



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Trabajo Fin de Grado
Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y
Automática

Diseño de una Infraestructura Común de
Telecomunicaciones con Sistema de Parabólica Abierta

Autor: Ana María Hernández García

Tutor: José Torreblanca González

Julio 2017

PROYECTO DISEÑO DE UNA ICT:
INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

Descripción	Proyecto Técnico de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación para la edificación:			
	Nº plantas: 9	3 bloques	Nº viviendas: 28	Nº locales: 4
Situación	Tipo vía: Calle		Nombre vía: Vado	
	Localidad: Béjar			
	Código postal: 37700		Provincia: Salamanca	
	Coordenadas geográficas (grados, minutos, segundos):		40º 23' 9" N	5º 45' 25" O
Promotor	Nombre o Razón Social: ETSII Béjar			
	NIF: Q-3128001-E			
	Dirección:		Tipo vía: Calle	
			Nombre vía: Fernando Ballesteros	
	Población: Béjar			
	Código postal: 37700		Provincia: Salamanca	
Teléfono: 923 40 80 80		Fax: 923 40 81 27		
Autor del Proyecto Técnico	Apellidos y Nombre: Ana María Hernández García			
	Titulación: Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática			
	Dirección:		Tipo vía: Calle	
			Nombre vía: Colón	
	Localidad: Béjar			
	Municipio: Béjar		Código postal: 37700	
	Provincia: Salamanca		Teléfono: 618 90 32 97	
	Fax:		Correo electrónico:	
Verificado por:	José Torreblanca González			
Fecha de presentación:	En Béjar, Julio de 2017			



ÍNDICE DE CONTENIDO

0. OBJETIVO DEL PROYECTO.....	33
1. MEMORIA.....	37
1.1. DATOS GENERALES	37
1.1. A. Datos del promotor.	37
1.1. B. Descripción del edificio o complejo urbano, con indicación del número de bloques, portales, escaleras, plantas, viviendas por planta, dependencias de cada vivienda, locales comerciales, oficinas, etc.	37
1.1. C. Aplicación de la Ley de la Propiedad Horizontal.	38
1.1. D. Objeto del proyecto técnico.....	38
1.2. ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIÓN.....	40
1.2. A. Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrestres. .	40
1.2. A. a. Consideraciones sobre el Diseño.....	40
1.2. A. b. Señales de radiodifusión sonora y televisión terrestre que se reciben en el emplazamiento de las antenas receptoras.....	40
1.2. A. c. Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras.	43
1.2. A. d. Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras.	43
1.2. A. e. Plan de frecuencias.....	45
1.2. A. f. Número de tomas.....	46
1.2. A. g. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.	47
1.2. A. g. 1. Número de repartidores, derivadores, según su ubicación en la red, PAU y sus características, así como las de los cables utilizados.....	47
1.2. A. g. 2. Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda 15 MHz - 862 MHz (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).	49
1.2. A. g. 3. Respuesta amplitud-frecuencia. (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias desde la salida de la cabecera hasta la toma de usuario en el mejor y en el peor caso).	78



1.2. A. g. 4. Amplificadores necesarios (número, situación en la red y tensión máxima de salida).....	79
1.2. A. g. 5. Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.....	87
1.2. A. g. 6. Relación señal/ruido en la peor toma.	100
1.2. A. g. 7. Productos de intermodulación.....	103
1.2. A. g. 8. En el caso de utilización de amplificadores de red de distribución, y con el fin de facilitar al titular de la propiedad, la información necesaria respecto a posibles ampliaciones de la infraestructura, se incluirá detalle relativo al número máximo de canales de televisión, incluyendo los considerados en el proyecto original, que puede distribuir la instalación, manteniendo sus características dentro de los límites establecidos en el Anexo I del Reglamento.	104
1.2. A. h. Descripción de los elementos componentes de la instalación.....	104
1.2. A. h. 1. Sistemas captadores.	104
1.2. A. h. 2. Amplificadores.	104
1.2. A. h. 3. Mezcladores.	105
1.2. A. h. 4. Distribuidores, derivadores, tomas.....	105
1.2. A. h. 5. Cables.	105
1.2. A. h. 6. Materiales complementarios.	105
1.2. B. Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite.	106
1.2. B. a. Consideraciones sobre el diseño. Orientación de las antenas.....	106
1.2. B. b. Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de la señal de satélite.....	107
1.2. B. c. Mezcla de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con las terrestres.....	107
1.2. B. d. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.....	107
1.2. B. d. 1. Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario en la banda 950 MHz-2150 MHz. (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).	107
1.2. B. d. 2. Respuesta amplitud frecuencia en la banda 950 MHz a 2150 MHz (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias desde la cabecera hasta la toma de usuario en el mejor y peor caso).....	128
1.2. B. d. 3. Amplificadores necesarios.	129



1.2. B. d. 4. Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso. .	134
Se puede comprobar que se cumple el apartado 4.5 del RD 346/2011 del 11 de marzo, ya que la señales (satélite) en las tomas están comprendidas entre los 47 y 77 dB/ μ V.	137
1.2. B. d. 5. Relación señal/ruido en la peor toma.	137
1.2. B. d. 6. Productos de Intermodulación	139
1.2. B. e. Descripción de los elementos componentes de la instalación.....	140
1.2. B. e. 1. Sistemas captadores.	140
1.2. B. e. 2. Amplificadores.	140
1.2. B. e. 3. Materiales complementarios.....	140
1.2. C. Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA).	141
1.2. C. 1. Redes de Distribución y Dispersión.	143
1.2. C. 1. a. Redes de Cables de Pares	143
1.2. C. 1. a. 1. Establecimiento de la topología de la red de cables de pares.	143
1.2. C. 1. a. 2. Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de pares y tipos de cables.	144
1.2. C. 1. a. 3. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.....	145
1.2. C. 1. a. 3. i. Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables de pares.....	145
1.2. C. 1. a. 3. ii. Otros cálculos.	145
1.2. C. 1. a. 4. Estructura de distribución y conexión.	146
1.2. C. 1. a. 5. Dimensionamiento de:.....	147
1.2. C. 1. a. 5. i. Punto de Interconexión.....	147
1.2. C. 1. a. 5. ii. Puntos de Distribución de cada planta.	147
1.2. C. 1. a. 6. Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de telefonía.	147
1.2. C. 1. a. 6 .i. Cables.	147
1.2. C. 1. a. 6. ii. Regletas o paneles de salida del Punto de Interconexión.....	147
1.2. C. 1. a. 6. iii. Regletas de los Puntos de Distribución.	147
1.2. C. 1. a. 6. iv. Conectores.....	148



1.2. C. 1. a. 6. v. Puntos de Acceso al Usuario (PAU).	148
1.2. C. 1. a. 6. vi. Bases de acceso terminal (BAT)	148
1.2. C. 1. b. Redes de Cables Coaxiales.	148
1.2. C. 1. b. 1. Establecimiento de la red de Cables Coaxiales.	148
1.2. C. 1. b. 2. Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales y tipos de cables.....	149
1.2. C. 1. b. 3. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.	150
1.2. C. 1. b. 3. i. Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales.	150
1.2. C. 1. b. 3. ii. Otros cálculos.	150
1.2. C. 1. b. 4. Estructura de distribución y conexión.....	150
1.2. C. 1. b. 5. Dimensionamiento de Punto de interconexión y Puntos de Distribución de cada planta.....	150
1.2. C. 1. b. 5. i. Punto de interconexión.	150
1.2. C. 1. b. 5. ii. Puntos de distribución de cada planta.	151
1.2. C. 1. b. 6. Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de los cables coaxiales.	151
1.2. C. 1. b. 6. i. Cables.	151
1.2. C. 1. b. 6. ii. Elementos pasivos.	151
1.2. C. 1. b. 6. iii. Conectores.....	151
1.2. C. 1. b. 6. iv. Puntos de Acceso al usuario (PAU).....	151
1.2. C. 1. c. Redes de Cables de Fibra Óptica.	151
1.2. C. 2. Redes interiores de usuario.	151
1.2. C. 2. a. Red de Cables de Pares.	152
1.2. C. 2. a. 1. Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario.	152
1.2. C. 2. a. 2. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.	152
1.2. C. 2. a. 2. i. Cálculo de la atenuación de la red de usuario de cable de pares.....	152
1.2. C. 2. a. 2. ii. Otros cálculos.....	153
1.2. C. 2. a. 3. Números y distribución de las Bases de Acceso Terminal.	153
1.2. C. 2. a. 4. Tipos de cables.	153



1.2. C. 2. a. 5. Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables de pares trenzados.	153
1.2. C. 2. a. 5. i. Cables.	153
1.2. C. 2. a. 5. ii. Conectores.....	153
1.2. C. 2. a. 5. iii. BAT's.	153
1.2. C. 2. b. Red de Cables Coaxiales.....	153
1.2. C. 2. b. 1. Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de cables coaxiales.....	153
1.2. C. 2. b. 2. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.....	154
1.2. C. 2. b. 2. i. Cálculo de la atenuación de la red de usuario de cables coaxiales.....	154
1.2. C. 2. b. 2. ii. Otros cálculos.	154
1.2. C. 2. b. 3. Números y distribución de las Bases de Acceso Terminal.	154
1.2. C. 2. b. 4. Tipos de cables.	154
1.2. C. 2. b. 5. Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables coaxiales.....	154
1.2. C. 2. b. 5. i. Cables.	154
1.2. C. 2. b. 5. ii. Conectores.	155
1.2. C. 2. b. 5. iii. BAT's.....	155
1.2. D. Infraestructuras de Hogar Digital.	155
1.2. E. Canalización e infraestructura de distribución.	155
1.2. E. a. Consideraciones sobre el esquema general del edificio.....	155
1.2. E. a. 1. Arqueta de entrada y canalización externa.	156
1.2. E. a. 2. Registros de enlace inferior y superior.	157
1.2. E. a. 3. Canalizaciones de enlace inferior y superior.	158
1.2. E. b. Recintos de Instalaciones de Telecomunicación.	159
1.2. E. b. 1. Recinto Inferior.	159
1.2. E. b. 2. Recinto Superior.....	161
1.2. E. b. 3. Recinto Único.	161
1.2. E. b. 4. Equipamiento de los mismos.	161
1.2. E. b. 5. Registros Principales.	162
1.2. E. c. Canalización Principal y Registros Secundarios.....	163



1.2. E. d. Canalización Secundaria y Registros de Paso.....	165
1.2. E. e. Registros de Terminación de red.....	165
1.2. E. f. Canalización Interior de Usuario.	166
1.2. E. g. Registros de Toma.	166
1.2. E. h. Cuadro resumen de materiales necesarios.	166
1.2. E. h. 1. Arquetas.	166
1.2. E. h. 2. Tubos de diverso diámetro y canales.....	166
1.2. E. h. 3. Registros de los diversos tipos.	166
1.2. E. h. 4. Material de equipamiento de los Recintos.	166
2. PLANOS.....	171
2. 1. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.	171
2. 1. 1. Plano situación ciudad.....	171
2. 1. 2. Plano situación calle.	171
2. 1. 3. Fachada del edificio.	171
2. 1. 4. Alzado completo.....	171
2. 1. 5. Planta baja.....	171
2. 1. 6. Planta primera.	171
2. 1. 7. Planta segunda.	171
2. 1. 8. Planta tercera.	171
2. 1. 9. Planta cuarta.....	171
2. 1. 10. Planta quinta.	171
2. 1. 11. Planta sexta.	171
2. 1. 12. Planta séptima.....	171
2. 1. 13. Planta octava.	171
2. 1. 14. Planta novena.....	171
2.2. REDES DE DISTRIBUCIÓN, DISPERSIÓN E INTERIOR DE USUARIO (RTV, TELEFONÍA, TBA).	172
2. 2. 1. Dispersión e interior de usuario planta baja.	172
2. 2. 2 Dispersión e interior de usuario planta primera tipo.....	172
2. 2. 3. Dispersión e interior de usuario planta segunda tipo.....	172
2. 2. 4. Dispersión e interior de usuario planta tercera tipo.....	172



2. 2. 5. Dispersión e interior de usuario planta cuarta tipo.....	172
2. 2. 6. Dispersión e interior de usuario planta quinta tipo.....	172
2. 2. 7. Dispersión e interior de usuario planta sexta tipo.....	172
2. 2. 8. Dispersión e interior de usuario planta séptima tipo.	172
2. 2. 9. Dispersión e interior de usuario planta octava tipo.	172
2. 2. 10. Dispersión e interior de usuario planta novena tipo.	172
2. 2. 11. Distribución, dispersión e interior de usuario. Alzado bloque 1.	172
2. 2. 12. Distribución, dispersión e interior de usuario. Alzado bloque 2.	172
2. 2. 13. Distribución, dispersión e interior de usuario. Alzado bloque 3.	172
2. 2. 14. Registros y arquetas. Alzado completo con fachada.....	172
2. 2. 15. Planta cubierta. Ubicación de las antenas.....	172
2.3. ESQUEMAS Y DIAGRAMAS.....	173
2. 3. 1. Esquema redes de distribución, dispersión e interior de usuario. Televisión. Bloque 1.....	173
2. 3. 2. Esquema redes de distribución, dispersión e interior de usuario. Televisión. Bloque 2.....	173
2. 3. 3. Esquema redes de distribución, dispersión e interior de usuario. Televisión. Bloque 3.....	173
2. 3. 4. Esquema redes de distribución, dispersión e interior de usuario. Telefonía. Bloque 1.....	173
2. 3. 5. Esquema redes de distribución, dispersión e interior de usuario. Telefonía. Bloque 2.....	173
2. 3. 6. Esquema redes de distribución, dispersión e interior de usuario. Telefonía. Bloque 3.....	173
2. 3. 7. Esquema redes de distribución, dispersión e interior de usuario. TBA. Bloque 1.....	173
2. 3. 8. Esquema redes de distribución, dispersión e interior de usuario. TBA. Bloque 2.....	173
2. 3. 9. Esquema redes de distribución, dispersión e interior de usuario. TBA. Bloque 3.....	173
2. 3. 10. Diagrama unifilar eléctrico RITI.....	173
2. 3. 11. Diagrama unifilar eléctrico RITS.....	173
2. 3. 12. Esquema en detalle de las arquetas.	173



2.4. SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA. MULTICONMUTADORES.....	174
2. 4. 1. Dispersión multiconmutadores planta baja.	174
2. 4. 2. Dispersión multiconmutadores planta primera tipo.....	174
2. 4. 3. Dispersión multiconmutadores planta segunda tipo.....	174
2. 4. 4. Dispersión multiconmutadores planta tercera tipo.....	174
2. 4. 5. Dispersión multiconmutadores planta cuarta tipo.	174
2. 4. 6. Dispersión multiconmutadores planta quinta tipo.	174
2. 4. 7. Dispersión multiconmutadores planta sexta tipo.	174
2. 4. 8. Dispersión multiconmutadores planta séptima tipo.	174
2. 4. 9. Dispersión multiconmutadores planta octava tipo.....	174
2. 4. 10. Dispersión multiconmutadores planta novena tipo.	174
2. 4. 11. Distribución y dispersión multiconmutadores. Alzado bloque 1.	174
2. 4. 12. Distribución y dispersión multiconmutadores. Alzado bloque 2.	174
2. 4. 13. Distribución y dispersión multiconmutadores. Alzado bloque 3.	174
2. 4. 14. Esquema de distribución con multiconmutadores. Bloque 1.	174
2. 4. 15. Esquema de distribución con multiconmutadores. Bloque 2.	174
2. 4. 16. Esquema de distribución con multiconmutadores. Bloque 3.	174
3. PLIEGO DE CONDICIONES.....	291
3.1. CONDICIONES PARTICULARES.....	291
3.1. A. Radiodifusión sonora y televisión.	291
3.1. A. a. Condicionantes de acceso a los sistemas de captación.	292
3.1. A. b. Características de los sistemas de captación.	292
3.1. A. b. 1. Antenas.	292
3.1. A. b. 2. Elementos de sujeción de las antenas para televisión terrestre.	300
3.1. A. b. 3. Elementos de sujeción de las antenas para televisión por satélite.	301
3.1. A. c. Características de los elementos activos.....	302
3.1. A. d. Características de los elementos pasivos.....	305
3.1. A. d. 1. Mezclador.	305
3.1. A. d. 2. Derivadores.....	306



3.1. A. d. 3. Distribuidores.	307
3.1. A. d. 4. Cables.	307
3.1. A. d. 5. Punto de Acceso al Usuario.	308
3.1. A. d. 6. Bases de acceso de terminal.	309
3.1. B. Distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA).	311
3.1. B. a. Redes de Cables de Pares para telefonía.	311
3.1. B. a. 1. Características de los cables.	311
3.1. B. a. 2. Características de los elementos activos.	312
3.1. B. a. 3. Características de los elementos pasivos.	312
3.1. B. b. Redes de cables coaxiales.	314
3.1. B. b. 1. Características de los cables.	314
3.1. B. b. 1. Características de los elementos pasivos.	316
3.1. B. c. Redes de cables de Fibra Óptica.	319
3.1. C. Distribución de red de multiconmutadores.	319
3.1. D. Infraestructuras de Hogar Digital.	321
3.1. E. Infraestructura.	321
3.1. E. a. Condicionantes a tener en cuenta para la ubicación de las arquetas.	321
3.1. E. b. Características de las arquetas.	321
3.1. E. c. Características de la canalización externa, de enlace, principal, secundaria e interior de usuario.	322
3.1. E. c. 1. Características de la canalización externa.	323
3.1. E. c. 2. Características de la canalización de enlace.	323
3.1. E. c. 3. Características de la canalización principal.	324
3.1. E. c. 4. Características de la canalización secundaria.	324
3.1. E. c. 5. Características de la canalización interior de usuario.	324
3.1. E. c. 6. Condiciones de instalación de las canalizaciones.	324
3.1. E. d. Condicionantes a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT.	325
3.1. E. e. Características de los registros de enlace, secundarios, de paso, de terminación de red y de toma.	328



3.1. E. e. 1. Registros secundarios.....	328
3.1. E. e. 2. Registros de paso.....	328
3.1. E. e. 3. Registros de Terminación de red.....	329
3.1. E. e. 4. Registros de Toma.	329
3.1. E. e. 5. Registros de enlace inferior y superior.....	329
3.1. E. e. 6. Condiciones de instalación.	330
3.1. F. Cuadros de medidas.	330
3.1. F. a. Cuadro de medidas a satisfacer en las tomas de televisión terrestre incluyendo también el margen del espectro comprendido entre 950 MHz y 2150 MHz.	330
3.1. F. b. Cuadro de medidas de las redes de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha.	331
3.1. F. b. 1) Redes de Cables de Pares.	331
3.1. F. b. 2. Redes de Cables Coaxiales.	332
3.1. F. b. 3. Redes de Cables de Fibra Óptica.	333
3.1. G. Utilización de elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones (si existe).	333
3.1. H. Estimación de los residuos generados por la instalación de la ICT.	333
3.1. I. Pliego de Condiciones Complementarias de la Instalación.....	334
3.1. I. a. De carácter mecánico.	334
3.1. I. a. 1. Fijación del mástil, y su arriostamiento.	334
3.1. I. a. 2. Fijación en los registros de elementos de las diversas redes.....	334
3.1. I. b. De carácter constructivo.	334
3.1. I. b .1. Instalación de la arqueta.	334
3.1. I. b. 2. Instalación de las canalizaciones.....	335
3.1. I. b. 2. i. Canalización externa enterrada.....	335
3.1. I. b. 2. ii. Instalación de otras Canalizaciones. Condiciones generales.	336
3.1. I. b. 2. iii. Accesibilidad.	337
3.1. I. b. 2. iv. Identificación.	337
3.1. I. b. 3. Instalación de Registros.....	337
3.1. I. b. 3. i. Instalación de registros secundarios.	337



3.1. I. b. 3. ii. Instalación de registros de paso.....	338
3.1. I. b. 3. iii. Instalación de registros de terminación de red.	338
3.1. I. b. 3. iv. Registros de toma.....	338
3.1. I. b. 3. v. Registros de enlace inferior y superior.	338
3.1. I. b. 4. Instalaciones en los RIT's.	338
3.1. I. b. 4. i. Instalación de bandejas o canales.....	338
3.1. I. b. 4. ii. Montaje de los equipos en los RIT'S.	338
3.1. I. b. 4. iii. Montaje de los Cuadros de protección eléctrica.	338
3.1. I. b. 4. iv. Registros Principales en el RITI.....	339
3.1. I. b. 4. v. Equipos de Cabecera.	339
3.1. I. b. 4. vi. Identificación de la instalación.....	339
3.1. I. c. Cortafuegos	339
3.1. I. d. De montaje eléctrico, protección, seguridad y conexionado.....	339
3.1. I. d .1. Conexiones a tierra.	339
3.1. I. d. 2. Conexión a tierra de los RIT's.....	340
3.1. I. d. 3. Conexión a tierra del conjunto formado por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV terrestre... 340	
3.1. I. d. 4. Conexión a tierra del conjunto formado por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV satélite.	340
3.1. I. e. Instalación de equipos y precauciones a tomar.	340
3.1. I. e. 1. Dispositivo de mezcla, derivadores, distribuidores y repartidores.	340
3.1. I. e. 2. Requisitos de seguridad entre instalaciones.	341
3.1. I. e. 3. Instalación de cables coaxiales.	342
3.1. I. e. 4. Instalación de cables de fibra óptica.....	342
3.1. I. e. 5. Etiquetado en los Registros Principales y en los Registros Secundarios.....	342
3.2. CONDICIONES GENERALES.....	343
3.2. A. Reglamento de ICT y Normas Anexas.....	343
3.2. B. Normativa vigente sobre Prevención de riesgos laborales.	344
3.2. C. Normativa sobre protección contra campos electromagnéticos.....	345
3.2. C. a. Tierra local.....	346



3.2. C. b. Interconexiones equipotenciales y apantallamiento.....	346
3.2. C. c. Accesos y cableados.	346
3.2. C. d. Compatibilidad electromagnética entre sistemas.	346
3.2. D. Secreto de las comunicaciones.	347
3.2. E. Normativa sobre Gestión de Residuos.	347
3.2. F. Normativa en materia de protección contra Incendios.	348
3.2. G. Cumplimiento de normas de la Comunidad Autónoma.	348
3.2. H. Pliego de condiciones de cumplimiento de normas de las Ordenanzas Municipales.	348
4. PRESUPUESTO.	353
4.1. PRESUPUESTO ICT CONVENCIONAL.....	353
4.2. PRESUPUESTO ICT CON MULTICONMUTADORES.....	386
ANEXO I. SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA.	419
A1. INTRODUCCIÓN.....	419
A2. HISTORIA DE LOS SATÉLITES.	420
A2. 1. Primer satélite de telecomunicaciones.....	421
A3. PARTES DE UN SISTEMA DE RECEPCIÓN DE TV POR SATÉLITE.	421
A3. 1. Antena parabólica (reflector parabólico).....	421
A3. 2. Low Noise Block (LNB).....	421
A3. 3. Unidad interior.....	421
A4. LA ANTENA PARABÓLICA, UN DERECHO.....	421
A5. Recepción colectiva de la televisión por satélite.	423
A6. DISPOSITIVOS ESENCIALES: LNB QUATTRO Y MULTICONMUTADORES.	424
A6. 1. LNB Quattro.	424
A6. 2. Multiconmutadores.	425
A7. DESCRIPCIÓN DE LA RED.	426
A8. CÁLCULOS.....	429
A8. 1. Cálculo de la señal terrestre en las tomas.	430
A8. 2. Cálculo de la señal satélite en las tomas.....	465
A9. AJUSTE DE LA SEÑAL EN LA TOMA.....	488
A10. OBSERVACIONES.	494



ANEXO II. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	499
A1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	499
A2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS. FASES DE LA OBRA	500
A3. TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES.....	501
A4. RIESGOS ESPECÍFICOS DERIVADOS DEL PROYECTO DE ICT.	502
A4. 1. Riesgos debidos al entorno.	502
A4. 2. Riesgos debidos a la instalación de infraestructura en el exterior del edificio.	503
A4. 3. Riesgos debidos a la instalación de infraestructura y canalización en el interior del edificio.....	504
A4. 4. Riesgos debidos a la instalación de los elementos de captación y los equipos de cabecera.....	505
A4. 5. Riesgos debidos a las instalaciones eléctricas en los recintos.	506
A4. 6. Riesgos debidos al tendido y conexionado de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes.....	507
A5. CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN.....	508
A5. 1. Medidas de protección personales.	508
A5. 2. Medidas de protección colectiva.....	508
A5. 3. Medidas de protección específicas.	509
A5. 4. Consideraciones sobre el material y su utilización.....	511
A5. 5. Medidas Alternativas de Prevención y Protección.....	515
A6. MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN DE ICT.	515
A6. 1. Medidas de Prevención y Protección.	515
A6. 2. Elementos de Prevención y Protección que han de quedar fijos en la edificación.....	515
A7. OTRAS CONSIDERACIONES.	515
A7. 1. Primeros Auxilios	515
A7. 2. Servicios de Prevención.....	516
A7. 3. Comité de seguridad e higiene.	516
A7. 4. Instalaciones médicas.....	516
A7. 5. Instalaciones de higiene y bienestar.	516
A7. 6. Plan de Seguridad e Higiene	516



ANEXO III. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	519
A1. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS Y SU CODIFICACIÓN.	519
A2. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.	519
A3. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERAN EN LA OBRA.....	520
A4. MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS, SEGÚN EL R.D. 105/2008 ARTÍCULO 5, PUNTO 5.....	520
A5. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES..	520
ANEXO IV. BIBLIOGRAFÍA	523
ANEXO V. CONCLUSIONES Y AGRADECIMIENTOS.....	533



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción del edificio.	37
Tabla 2. Número de estancias por vivienda.....	38
Tabla 3. Canales y frecuencias.	41
Tabla 4. Programación.	42
Tabla 5. Antenas Receptoras Radiodifusión Terrestre.	43
Tabla 6. Plan de frecuencias.	45
Tabla 7. Bandas de frecuencia.	46
Tabla 8. Número de tomas por vivienda.	46
Tabla 9. Pérdidas de los derivadores.	47
Tabla 10. Atenuación del distribuidor - PAU en Apartamentos y Locales.....	48
Tabla 11. Atenuación del distribuidor – PAU en Dúplex.	48
Tabla 12. Atenuaciones en las tomas.	48
Tabla 13. Atenuaciones de los cables coaxiales para distintas frecuencias.	49
Tabla 14. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Apartamento 9.....	51
Tabla 15. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 8-9.....	52
Tabla 16. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 7-8.....	53
Tabla 17. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 6-7.....	54
Tabla 18. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 5-6.....	55
Tabla 19. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 4-5.....	56
Tabla 20. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 3-4.....	57
Tabla 21. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 2-3.....	58
Tabla 22. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 1-2.....	58
Tabla 23. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Apartamento 1.....	59
Tabla 24. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Local 1.....	59
Tabla 25. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Local 2.....	60
Tabla 26. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Apartamento 9.....	60
Tabla 27. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 8-9.....	61
Tabla 28. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 7-8.....	62
Tabla 29. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 6-7.....	63
Tabla 30. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 5-6.....	64
Tabla 31. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 4-5.....	65
Tabla 32. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 3-4.....	66
Tabla 33. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 2-3.....	67
Tabla 34. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 1-2.....	68
Tabla 35. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Apartamento 1.....	68
Tabla 36. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Local 3.....	69
Tabla 37. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Apartamento 9.....	69
Tabla 38. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 8-9.....	70



Tabla 39. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 7-8	71
Tabla 40. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 6-7	72
Tabla 41. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 5-6	73
Tabla 42. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 4-5	74
Tabla 43. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 3-4	75
Tabla 44. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 2-3	76
Tabla 45. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 1-2	77
Tabla 46. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Apartamento 1	77
Tabla 47. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Local 4.....	78
Tabla 48. Valores máximos y mínimos de las atenuaciones en las tomas para las frecuencias aproximadas de 200 MHz, 500 MHz y 800 MHz.....	78
Tabla 49. Señales máximas y mínimas en las tomas fijadas por el reglamento.	79
Tabla 50. Cálculo de la señal de salida del amplificador de cabecera (Parte 1)	81
Tabla 51. Cálculo de la señal de salida del amplificador de cabecera (Parte 2)	81
Tabla 52. Ganancias de las antenas escogidas.....	82
Tabla 53. Cálculo de la señal de entrada al amplificador de cabecera.	82
Tabla 54. Diferencia entre la señal de salida y entrada al amplificador de cabecera....	83
Tabla 55. Cálculo de la señal de entrada y salida al amplificador-canal (Parte 1).....	85
Tabla 56. Cálculo de la señal de entrada y salida al amplificador-canal (Parte 2).....	85
Tabla 57. Ganancia recalculada para cada frecuencia.	87
Tabla 58. Señales en las tomas en dB/ μ V. Bloque 1.	92
Tabla 59. Señales en las tomas en dB/ μ V. Bloque 2.	96
Tabla 60. Señales en las tomas en dB/ μ V. Bloque 3.	99
Tabla 61. Cálculo de la relación señal/ruido (Parte 1)	101
Tabla 62. Cálculo de la relación señal/ruido (Parte 2)	102
Tabla 63. Cálculo de la relación señal/ruido (Parte 3)	102
Tabla 64. Cálculo de la relación señal/ruido (Parte 4)	103
Tabla 65. Sistemas captadores de señal.	104
Tabla 66. Amplificadores seleccionados.	105
Tabla 67. Mezcladores.....	105
Tabla 68. PAU's, derivadores y tomas.....	105
Tabla 69. Otros materiales.	105
Tabla 70. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Apartamento 9 [Frecuencias 950-2500 MHz]	108
Tabla 71. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 8-9 [Frecuencias 950-2500 MHz]	108
Tabla 72. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 7-8 [Frecuencias 950-2500 MHz]	109
Tabla 73. Atenuación total en cada toma. Bloque1: Dúplex 6-7 [Frecuencias 950-2500 MHz]	110



Tabla 74. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 5-6 [Frecuencias 950-2500 MHz].....	110
Tabla 75. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 4-5 [Frecuencias 950-2500 MHz].....	111
Tabla 76. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 3-4 [Frecuencias 950-2500 MHz].....	112
Tabla 77. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 2-3 [Frecuencias 950-2500 MHz].....	112
Tabla 78. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 1-2 [Frecuencias 950-2500 MHz].....	113
Tabla 79. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Apartamento 1 [Frecuencias 950-2500 MHz].....	113
Tabla 80. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Local 1 [Frecuencias 950-2500 MHz].....	114
Tabla 81. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Local 2 [Frecuencias 950-2500 MHz].....	114
Tabla 82. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Apartamento 9 [Frecuencias 950-2500 MHz].....	115
Tabla 83. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 8-9 [Frecuencias 950-2500 MHz].....	115
Tabla 84. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 7-8 [Frecuencias 950-2500 MHz].....	116
Tabla 85. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 6-7 [Frecuencias 950-2500 MHz].....	117
Tabla 86. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 5-6 [Frecuencias 950-2500 MHz].....	117
Tabla 87. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 4-5 [Frecuencias 950-2500 MHz].....	118
Tabla 88. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 3-4 [Frecuencias 950-2500 MHz].....	119
Tabla 89. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 2-3 [Frecuencias 950-2500 MHz].....	119
Tabla 90. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 1-2 [Frecuencias 950-2500 MHz].....	120
Tabla 91. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Apartamento 1 [Frecuencias 950-2500 MHz].....	120
Tabla 92. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Local 3 [Frecuencias 950-2500 MHz].....	121
Tabla 93. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Apartamento 9 [Frecuencias 950-2500 MHz].....	121



Tabla 94. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 8-9 [Frecuencias 950-2500 MHz]	122
Tabla 95. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 7-8 [Frecuencias 950-2500 MHz]	123
Tabla 96. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 6-7 [Frecuencias 950-2500 MHz]	123
Tabla 97. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 5-6 [Frecuencias 950-2500 MHz]	124
Tabla 98. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 4-5 [Frecuencias 950-2500 MHz]	125
Tabla 99. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 3-4 [Frecuencias 950-2500 MHz]	125
Tabla 100. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 2-3 [Frecuencias 950-2500 MHz]	126
Tabla 101. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 1-2 [Frecuencias 950-2500 MHz]	127
Tabla 102. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Apartamento 1 [Frecuencias 950-2500 MHz]	127
Tabla 103. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Local 4 [Frecuencias 950-2500 MHz]	127
Tabla 104. Valores máximos y mínimos de la atenuación para las frecuencias comprendidas entre 950 y 2500 MHz	128
Tabla 105. Recordatorio atenuación máxima y mínima.	132
Tabla 106. Señal en cada una de las tomas del Bloque 1 [Frecuencias 950-2500 MHz]	135
Tabla 107. Señal en cada una de las tomas del Bloque 2 [Frecuencias 950-2500 MHz]	136
Tabla 108. Señal en cada una de las tomas del Bloque 3 [Frecuencias 950-2500 MHz]	137
Tabla 109. Descripción de antenas (satélite)	140
Tabla 110. Descripción amplificadores (satélite)	140
Tabla 111. Descripción materiales complementarios (satélite)	140
Tabla 112. Número de pares de cables previstos para telefonía (Bloque 1)	144
Tabla 113. Número de pares de cables previstos para telefonía (Bloque 2)	145
Tabla 114. Número de pares de cables previstos para telefonía (Bloque 3)	145
Tabla 115. Estructura de distribución de cables de pares.	146
Tabla 116. Cables coaxiales necesarios para TBA.	150
Tabla 117. Número de tomas telefónicas en la edificación.	152
Tabla 118. Cuadro resumen de materiales necesarios.	168
Tabla 119. Características de la antena para FM.	292



Tabla 120. Características de la antena para DAB.	294
Tabla 121. Características antena UHF.	295
Tabla 122. Datos para la selección de las antenas parabólicas.	296
Tabla 123. Datos para la selección de los LNB.	296
Tabla 124. Características de las parabólicas satélite.	297
Tabla 125. Características de los LNB.	298
Tabla 126. Características del inyector de corriente.	298
Tabla 127. Características de los mástiles para antenas de Radio y Televisión Digital.	300
Tabla 128. Referencia de amplificadores utilizados.	302
Tabla 129. Características de los amplificadores utilizados.	303
Tabla 130. Características de la fuente de alimentación para el equipo de amplificación.	304
Tabla 131. Características del mezclador.	306
Tabla 132. Referencia de los derivadores utilizados.	306
Tabla 133. Características de los derivadores utilizados.	307
Tabla 134. Atenuaciones de los cables a distintas frecuencias.	308
Tabla 135. Referencia de los PAU's seleccionados.	309
Tabla 136. Características de los PAU's seleccionados.	309
Tabla 137. Características de las tomas seleccionadas.	310
Tabla 138. Condiciones a la hora de seleccionar cable de pares.	311
Tabla 139. Condiciones a tener en cuenta para elegir cables coaxiales.	315
Tabla 140. Amplificador de cabecera AU-640.	319
Tabla 141. Multiconmutador MU-340.	320
Tabla 142. Multiconmutador MU-641.	320
Tabla 143. Multiconmutador MU-341.	321
Tabla 144. Características que deben reunir los tubos.	323
Tabla 145. Número de tubos y utilización según reglamento.	323
Tabla 146. Medidas a satisfacer en las tomas de usuario (Parte 1)	330
Tabla 147. Medidas a satisfacer en las tomas de usuario (Parte 2)	331
Tabla 148. Medidas a satisfacer en las tomas de usuario (Parte 3)	331
Tabla 149. Características AU-640.	426
Tabla 150. Características MU-340.	427
Tabla 151. Características MU-341.	428
Tabla 152. Características MU-641.	429
Tabla 153. Señales de salida de los amplificadores monocanales.	430
Tabla 154. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Apartamento 9. Bloque 1.	433
Tabla 155. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 8-9. Bloque 1.	434



Tabla 156. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 7-8. Bloque 1.	435
Tabla 157. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 6-7. Bloque 1.	436
Tabla 158. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 5-6. Bloque 1.	437
Tabla 159. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 4-5. Bloque 1.	437
Tabla 160. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 3-4. Bloque 1.	438
Tabla 161. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 2-3. Bloque 1.	439
Tabla 162. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 1-2. Bloque 1.	440
Tabla 163. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Apartamento 1. Bloque 1.	441
Tabla 164. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Local 1. Bloque 1.....	441
Tabla 165. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Local 2. Bloque 1.....	442
Tabla 166. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Apartamento 9. Bloque 2.	442
Tabla 167. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 8-9. Bloque 2.	443
Tabla 168. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 7-8. Bloque 2.	444
Tabla 169. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 6-7. Bloque 2.	445
Tabla 170. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 5-6. Bloque 2.	446
Tabla 171. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 4-5. Bloque 2.	447
Tabla 172. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 3-4. Bloque 2.	448
Tabla 173. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 2-3. Bloque 2.	449
Tabla 174. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 1-2. Bloque 2.	450
Tabla 175. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Apartamento 1. Bloque 2.	450
Tabla 176. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Local 3. Bloque 2.....	451



Tabla 177. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Apartamento 9. Bloque 3.	451
Tabla 178. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 8-9. Bloque 3.	452
Tabla 179. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 7-8. Bloque 3.	453
Tabla 180. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 6-7. Bloque 3.	454
Tabla 181. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 5-6. Bloque 3.	455
Tabla 182. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 4-5. Bloque 3.	456
Tabla 183. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 3-4. Bloque 3.	457
Tabla 184. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 2-3. Bloque 3.	458
Tabla 185. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 1-2. Bloque 3.	459
Tabla 186. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Apartamento 1. Bloque 3.	459
Tabla 187. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Local 4. Bloque 3. ...	460
Tabla 188. Señales en las tomas para frecuencias terrenales.	465
Tabla 189. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Apartamento 9. Bloque 1. [Frecuencias 950-2500 MHz].	467
Tabla 190. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 8-9. Bloque 1 [Frecuencias 950-2500 MHz].	467
Tabla 191. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 7-8. Bloque 1 [Frecuencias 950-2500 MHz].	468
Tabla 192. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 6-7. Bloque 1 [Frecuencias 950-2500 MHz].	469
Tabla 193. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 5-6. Bloque 1 [Frecuencias 950-2500 MHz].	469
Tabla 194. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 4-5. Bloque 1 [Frecuencias 950-2500 MHz].	470
Tabla 195. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 3-4. Bloque 1 [Frecuencias 950-2500 MHz].	471
Tabla 196. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 2-3. Bloque 1 [Frecuencias 950-2500 MHz].	471
Tabla 197. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 1-2. Bloque 1 [Frecuencias 950-2500 MHz].	472



Tabla 198. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Apartamento 1. Bloque 1 [Frecuencias 950-2500 MHz].....	472
Tabla 199. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Local 1. Bloque 1 [Frecuencias 950-2500 MHz].....	473
Tabla 200. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Local 2. Bloque 1 [Frecuencias 950-2500 MHz].....	473
Tabla 201. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Apartamento 9. Bloque 2 [Frecuencias 950-2500 MHz].....	474
Tabla 202. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 8-9. Bloque 2. [Frecuencias 950-2500 MHz].....	474
Tabla 203. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 7-8. Bloque 2. [Frecuencias 950-2500 MHz].....	475
Tabla 204. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 6-7. Bloque 2. [Frecuencias 950-2500 MHz].....	476
Tabla 205. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 5-6. Bloque 2. [Frecuencias 950-2500 MHz].....	476
Tabla 206. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 4-5. Bloque 2. [Frecuencias 950-2500 MHz].....	477
Tabla 207. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 3-4. Bloque 2. [Frecuencias 950-2500 MHz].....	478
Tabla 208. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 2-3. Bloque 2. [Frecuencias 950-2500 MHz].....	478
Tabla 209. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 1-2. Bloque 2. [Frecuencias 950-2500 MHz].....	479
Tabla 210. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Apartamento 1. Bloque 2. [Frecuencias 950-2500 MHz].	479
Tabla 211. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Local 3. Bloque 2. [Frecuencias 950-2500 MHz].....	480
Tabla 212. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Apartamento 9. Bloque 3. [Frecuencias 950-2500 MHz].	480
Tabla 213. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 8-9. Bloque 3. [Frecuencias 950-2500 MHz].....	481
Tabla 214. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 7-8. Bloque 3. [Frecuencias 950-2500 MHz].....	482
Tabla 215. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 6-7. Bloque 3. [Frecuencias 950-2500 MHz].....	482
Tabla 216. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 5-6. Bloque 3. [Frecuencias 950-2500 MHz].....	483
Tabla 217. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 4-5. Bloque 3. [Frecuencias 950-2500 MHz].....	484



Tabla 218. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 3-4. Bloque 3. [Frecuencias 950-2500 MHz].	484
Tabla 219. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 2-3. Bloque 3. [Frecuencias 950-2500 MHz].	485
Tabla 220. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 1-2. Bloque 3. [Frecuencias 950-2500 MHz].	486
Tabla 221. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Apartamento1. Bloque 3 [Frecuencias 950-2500 MHz].	486
Tabla 222. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Local 4. Bloque 3. [Frecuencias 950-2500 MHz].	487
Tabla 223. Señales en las tomas para frecuencias satélite.	488
Tabla 224. Señales en las tomas corregidas.	494



ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Configuración del mástil de antenas.	44
Ilustración 2. Conjunto de amplificación.	86
Ilustración 3. Antena FM. Modelo 1201 de TELEVÉS.	293
Ilustración 4. Respuesta en frecuencia y diagrama de radiación de la antena FM.	293
Ilustración 5. Antena VHF-DAB. Modelo 106501 de TELEVÉS.	294
Ilustración 6. Respuesta en frecuencia y diagrama de radiación para la antena VHF-DAB	294
Ilustración 7. Antena Yagui UHF modelo 1121 TELEVÉS.	295
Ilustración 8. Respuesta en frecuencia y diagrama de radiación de la antena UHF. ...	295
Ilustración 9. Antena parabólica satélite. Modelo 7901 de TELEVÉS.	296
Ilustración 10. Low Noise Block (LNB).	297
Ilustración 11. Inyector de corriente para LNB.	298
Ilustración 12. Mástiles para la sujeción de las antenas de FM, DAB y UHF.	300
Ilustración 13. Características de los mástiles de sujeción de antenas parabólicas. ...	301
Ilustración 14. Mástil de sujeción de antenas parabólicas.	302
Ilustración 15. Amplificador monocanal.	304
Ilustración 16. Fuente de alimentación para equipo de amplificación.	304
Ilustración 17. Ejemplo de equipo de amplificación.	305
Ilustración 18. Mezclador-distribuidor.	305
Ilustración 19. Derivador 2 salidas.	307
Ilustración 20. Derivador 4 salidas.	307
Ilustración 21. Detalle de corte de cable coaxial.	308
Ilustración 22. Punto de Acceso al Usuario (PAU) de 4 salidas.	309
Ilustración 23. Toma RTV+SAT(exterior).....	310
Ilustración 24. Toma RTV+SAT (interior)	310
Ilustración 25. Esquema toma de TV.	310
Ilustración 26. Cable telefónico de 50 pares.	311
Ilustración 27. Cable telefónico de 1 par.	312
Ilustración 28. Regleta telefónica de 10 pares.	313
Ilustración 29. Regleta telefónica de 5 pares.	314
Ilustración 30. Toma telefónica RJ11.	314
Ilustración 31. Detalle físico cable coaxial RG-59.	316
Ilustración 32. Carga F inviolable para cable coaxial TBA.	317
Ilustración 33. Carga de terminación coaxial TBA.	317
Ilustración 34. Conector de cable coaxial TBA tipo F universal.	318
Ilustración 35. Distribuidor 2 salidas para cable coaxial TBA.	318
Ilustración 36. Toma coaxial-TBA.	319
Ilustración 37. Masificación de antenas parabólicas en edificios.	419



Ilustración 38. LNB Quattro.....	425
Ilustración 39. Multiconmutador.	426
Ilustración 40. Amplificador de cabecera AU-640.	427
Ilustración 41. Multiconmutador MU-340.	428
Ilustración 42. Multiconmutador MU-341	428
Ilustración 43. Multiconmutador MU-641.....	429



**OBJETIVO DEL
PROYECTO**



0. OBJETIVO DEL PROYECTO.

El proyecto que se presenta a continuación tiene como objetivo satisfacer los puntos establecidos en el Real Decreto 346/2011, del 11 de marzo, relativo al Reglamento regulador de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y a la Orden ITC/1644/2011, del 10 de junio, del Ministerio de Industria Turismo y Comercio, que desarrolla el citado Reglamento.

El desarrollo del proyecto de ICT (Infraestructura Común de Telecomunicaciones) se realizará para un edificio formado por tres bloques y 9 plantas (sus características se especificarán de manera detallada en los apartados siguientes) situado hipotéticamente en la calle Vado de Béjar, en el barrio de “Los Praos”.

A través de los planos que se adjuntan con el proyecto se podrá observar la situación concreta del edificio en el mapa, su descripción, y la distribución y dispersión de los servicios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones: televisión terrestre, televisión por satélite, telefonía y tecnología de banda ancha.

Además, en este proyecto se incluirá el desarrollo de los cálculos de las atenuaciones sufridas debido a las pérdidas de los cables y dispositivos utilizados, así como las señales que finalmente llegan a las tomas tanto para señales terrenales como para satélites.

Como anexo al proyecto se realizará el estudio de un Sistema de Parabólica Abierta, lo cual incluye una instalación de telecomunicaciones distinta a la convencional, utilizando LNB's Quattro para las antenas parabólicas (hecho que permitirá captar las 4 bandas de frecuencia de satélite) y multiconmutadores para la distribución de las señales. Este novedoso estudio permitirá la visualización del 100% de los canales satélites contratados por parte de los usuarios, independientemente del momento de uso, con una parabólica común situada en la azotea del mismo. En este anexo también se comprobará el cumplimiento del Reglamento y se desarrollarán los cálculos oportunos.

Como conclusión se compararán las dos instalaciones estudiadas, las ventajas e inconvenientes de cada una, y a través de los presupuestos de ambas se intentarán aportar las razones suficientes como para justificar el escaso uso de las instalaciones con multiconmutadores.

MEMORIA



1. MEMORIA

1.1. DATOS GENERALES

1.1. A. Datos del promotor.

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar.
Código Postal: 37700
Ciudad: Béjar, Salamanca.

1.1. B. Descripción del edificio o complejo urbano, con indicación del número de bloques, portales, escaleras, plantas, viviendas por planta, dependencias de cada vivienda, locales comerciales, oficinas, etc.

Se trata de un edificio compuesto por 3 bloques, en cada uno de los cuales hay 1 portal. Los 3 bloques son exactamente iguales exceptuando la planta baja, donde se encuentran los locales. Hay 9 plantas en cada bloque en las que están distribuidas 10 viviendas de dos tipos: dúplex y apartamentos. En la planta baja hay 4 locales comerciales. No existen estancias comunes en la edificación.

Total: 30 viviendas y 4 locales comerciales.

Situado en: Béjar (Salamanca).
C/ Vado, Números: 2, 4 y 6
C.P.: 37700

A continuación se expone una tabla resumen para detallar con más exactitud cómo está constituido el edificio:

	BLOQUE 1		BLOQUE 2		BLOQUE 3	
Planta 9	Apartamento	Dúplex	Apartamento	Dúplex	Apartamento	Dúplex
Planta 8	Dúplex		Dúplex		Dúplex	
Planta 7	Dúplex	Dúplex	Dúplex	Dúplex	Dúplex	
Planta 6		Dúplex				Dúplex
Planta 5	Dúplex	Dúplex	Dúplex	Dúplex	Dúplex	
Planta 4		Dúplex				Dúplex
Planta 3	Dúplex	Dúplex	Dúplex	Dúplex	Dúplex	
Planta 2		Dúplex				Dúplex
Planta 1	Dúplex	Apartamento	Dúplex	Apartamento	Dúplex	Apartamento
Planta baja	LOCAL 1	LOCAL 2		LOCAL 3	LOCAL 4	

Tabla 1. Descripción del edificio.



	Número de estancias/vivienda					
	BLOQUE 1		BLOQUE 2		BLOQUE 3	
Planta 9	3	7	3	7	3	7
Planta 8	7		7		7	
Planta 7	7	7	7	7	7	7
Planta 6						
Planta 5	7	7	7	7	7	7
Planta 4						
Planta 3	7	7	7	7	7	7
Planta 2						
Planta 1	7	3	7	3	7	3
Planta baja	LOCAL 1	LOCAL 2		LOCAL3		LOCAL4

Tabla 2. Número de estancias por vivienda.

1.1. C. Aplicación de la Ley de la Propiedad Horizontal.

La edificación descrita en el apartado anterior estará acogida al régimen de propiedad horizontal regulada por la Ley 49/1960, del 21 de julio, de Propiedad Horizontal, modificada por la Ley 8/1999, del 6 de Abril.

No se prevé en la instalación de esta ICT la utilización de elementos no comunes del inmueble, salvo aquellos elementos constituyentes de la red interior de usuario, y la arqueta de entrada y canalización externas que se ubicarán en el exterior del edificio, en la acera colindante al mismo, y por tanto en una zona de dominio público.

No existirán por tanto en este edificio servidumbres de paso a ninguna de las viviendas o locales, para los servicios de instalación y mantenimiento de la ICT.

1.1. D. Objeto del proyecto técnico.

Dar cumplimiento al Real Decreto-ley 1/1.998 del 27 de Febrero sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones y establecer los condicionantes técnicos que debe cumplir la instalación de ICT, de acuerdo con el Real Decreto 346/2011, del 11 de marzo, relativo al Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y a la Orden ITC/1644/2011, del 10 de junio, del Ministerio de Industria Turismo y Comercio, que desarrolla el citado Reglamento.



Así mismo se dará cumplimiento a la Ley 10/2005, del 14 de junio (BOE 15/06/2005), de medidas urgentes para el impulso de la Televisión Digital Terrestre, de liberalización de la televisión por cable y de fomento del pluralismo.

El objeto de este proyecto será justificar técnicamente, mediante los correspondientes cálculos, detalles y especificaciones, todos y cada uno de los elementos componentes de la **Infraestructura Común de Telecomunicaciones**, la cual a partir de ahora llamaremos **ICT**, con la que deberá ser dotado el edificio descrito en el apartado anterior, así como el conjunto de la misma y su instalación.

La ICT consta de los elementos necesarios para satisfacer inicialmente las siguientes funciones:

- a. La captación y adaptación de las señales digitales, terrestres, de radiodifusión sonora y televisión y su distribución hasta puntos de conexión situados en las distintas viviendas o locales de las edificaciones, y la distribución de las señales, por satélite, de radiodifusión sonora y televisión hasta los citados puntos de conexión.
- b. Proporcionar el acceso a los servicios de telefonía disponible al público (STDP) y a los servicios de Telecomunicaciones de Banda Ancha (TBA) prestados a través de redes públicas de comunicaciones electrónicas por operadores habilitados para el establecimiento y explotación de las mismas, mediante la infraestructura necesaria que permita la conexión de las distintas viviendas o locales a las redes de los operadores habilitados.

La ICT está sustentada por la infraestructura de canalizaciones dimensionada según el Anexo III del Real Decreto 346/2011, que garantiza la posibilidad de incorporación de nuevos servicios que puedan surgir en un próximo futuro.

Se ha establecido un plan de frecuencias para la distribución de las señales de televisión y radiodifusión terrestre de las entidades con título habilitante que, sin manipulación ni conversión de frecuencias, permita la distribución de señales no contempladas en la instalación inicial por los canales previstos, de forma que no se afecten los servicios existentes y se respeten los canales destinados a otros servicios que puedan incorporarse en un futuro. La desaparición de la TV analógica y la incorporación de la TV digital terrestre conllevan el uso de las frecuencias 195.0 MHz a 223.0 MHz y 470 MHz a 862 MHz, que se destinarán con carácter prioritario, para la distribución de señales de radiodifusión sonora digital y televisión digital terrestre.



1.2. ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIÓN.

1.2. A. Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrestres.

1.2. A. a. Consideraciones sobre el Diseño.

Tras analizar el entorno electromagnético en la zona donde se construirá el edificio y realizar las medidas de campo necesarias, se han evaluado los niveles de campo que, en la situación actual, pueden considerarse como incidentes sobre las antenas. Éstas se han seleccionado para obtener, a su salida, un adecuado nivel de señal de las distintas emisiones del servicio.

En la instalación encontraremos elementos de **captación**, un equipamiento de **cabecera** y una **red** (de distribución, de dispersión y de usuario).

Los canales serán amplificados en cabecera mediante amplificadores monocanales con objeto de evitar la intermodulación entre ellos. Su figura de ruido, ganancia y nivel máximo de salida se han seleccionado para garantizar en las tomas de usuarios los niveles de calidad exigidos por el Real Decreto 346/2011.

Las redes de distribución y dispersión se han diseñado para obtener el mayor equilibrio posible entre las distintas tomas de usuario con los elementos de red establecidos en el correspondiente apartado del pliego de condiciones.

Siguiendo lo establecido en el Anexo I del Real Decreto 346/2011, las redes de TV se han diseñado con una estructura en estrella colocando a la salida del PAU un distribuidor de tantas vías como estancias (sin incluir baños y trasteros) existen en la vivienda (en los apartamentos se han colocado 3 tomas y en los dúplex 7).

En la planta baja el promotor ha definido la existencia de cuatro locales comerciales diferentes. Dotaremos al primer local con 2 tomas, al segundo con 3, al tercero con 3 y al cuarto con 2. Esto será así ya que los locales 1 y 4 son más pequeños que los otros dos.

1.2. A. b. Señales de radiodifusión sonora y televisión terrestre que se reciben en el emplazamiento de las antenas receptoras.

En el emplazamiento de las antenas se reciben los programas, indicados a continuación, procedentes todos ellos de entidades con título habilitante. En función del nivel de señal medido en la zona del emplazamiento del edificio objeto de Proyecto, para los programas terrestres que se reciben en el citado emplazamiento y



aplicando las correcciones oportunas, y en función de la altura prevista para la ubicación de las antenas y la ganancia de las antenas seleccionadas, se prevén unos valores de señal de entrada a los canales a distribuir reflejados en la tabla de este apartado.

No se recibe ningún programa de entidad sin título habilitante, no existiendo, por tanto, canales interferentes.

Debido a que no sabemos la intensidad de campo de los distintos canales en el emplazamiento (en un primer momento) vamos a suponer que nos llega la mínima que establece el reglamento:

$$3 + 20 * \log f(\text{MHz})$$

La intensidad de campo para la radio FM y la radio digital DAB se tomará de un valor concreto dado por el reglamento.

Según la tabla del apartado 4.1.6 (Anexo I) del Real Decreto 346/2011, elegiremos una frecuencia media entre 87,5 y 108 para radio analógica (FM) y entre 195 y 223 para radio digital (DAB) como se puede observar en la tabla adjunta.

A partir del mismo apartado del reglamento podemos observar que la intensidad de campo para la radio FM es de 74 dB μ V y para la radio digital de 58 dB μ V.

Canal	Frecuencia (MHz)	Intensidad de Campo (dB μ V)
FM	98	74,00
DAB	209	58,00
29	538	57,61
35	586	58,36
39	618	58,82
42	642	59,15
45	666	59,47
50	706	59,98
53	730	60,27
57	762	60,64

Tabla 3. Canales y frecuencias.

En la siguiente tabla se describe la programación que se puede captar en la zona del emplazamiento del edificio.



Canal	Programación	
	Televisión	Radio
29	Telecinco Telecinco HD Cuatro Cuatro HD FDF Divinity	
35	Boing Energy Mega 13TV	Onda Cero Europa FM Melodía FM Cope
39	Antena 3 Antena3 HD La Sexta La Sexta HD Neox Nova	
42	TDP TDP HD DKISS TEN	Radio Clásica HQ Radio 3 HQ Radio Exterior RNE Kiss FM Hit FM
45	Atreseries HD BeMad TV HD RealMadrid TV HD	
50	CyL7 CyL8	Vive Radio Castilla y León esRadio
53	GOL 7Discovery Max Disney Channel Paramount Channel	Cadena 100 Radio María Radio Marca Vaughan Radio esRadio
57	La 1 La 1 HD La 2 24h Clan	Radio Nacional Radio 5

Tabla 4. Programación.



En el momento de redactar el Acta de Replanteo se deberán comprobar los programas con título habilitante, por si desde el momento de la redacción de este proyecto se hubieran producido nuevas concesiones de dicho título. En caso de que así fuera se deberán reflejar en el correspondiente Anexo o “Proyecto Modificado”.

En cada caso será necesario poner los canales que cumplan las condiciones indicadas.

Si esta situación hubiera variado, en el momento de realizar la Certificación de fin de obra o el Boletín de Instalación, deberá realizarse el correspondiente Anexo al Proyecto o Proyecto Modificado, según sea el caso.

1.2. A. c. Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras.

Las antenas para la recepción de las señales de los servicios de radiodifusión terrestre se instalarán sobre el tejado del edificio, tal como se puede observar en los planos de alzado y cubierta del edificio.

La correcta recepción de las señales, en nuestro caso, requiere elevar las antenas al menos 3 m sobre el nivel del tejado.

Al objeto de poder colocar los elementos captadores en la posición adecuada, se utilizará el conjunto soporte formado un mástil de 3 metros que soportará las antenas. Se utilizarán tres antenas, cuyos parámetros básicos se indican a continuación.

Sus especificaciones completas se recogen en el pliego de condiciones.

Servicio	FM-radio	COFDM-TV (UHF)	DAB (VHF)
Tipo	Circular	Directiva	Directiva
Ganancia	1 dB	12 dB	9,5 dB
Carga al viento	27-37 N	73-100,3 N	36,5-50,2 N

Tabla 5. Antenas Receptoras Radiodifusión Terrestre.

1.2. A. d. Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras.

Teniendo en cuenta que el sistema portante estará situado a más de 20 metros del suelo, los cálculos para definir la misma se han realizado para velocidades de viento de 150 Km/h.

Como ya se ha indicado anteriormente, el sistema portante estará formado por un mástil de 3 m que se fijará a la cubierta mediante los anclajes adecuados.



El cálculo de la estructura se ha realizado mediante tablas suministradas por los fabricantes, asegurándose la posibilidad de montar sobre el mástil antenas hasta una carga al viento de 510 N, muy superior a la que corresponde a las antenas propuestas en este proyecto.

Sus características, así como las del mástil y sus anclajes se especifican en el Pliego de Condiciones.

Esta estructura estará apoyada en una zapata de hormigón que tendrá unas dimensiones y composición, a definir por el arquitecto, capaz de soportar los esfuerzos y momentos. El Momento Flector Total que deberá soportar el mástil que aguanta las antenas viene determinado por la siguiente ecuación donde M_a es el momento flector del mástil debido a las antenas y M_m es el momento flector del mástil.

$$M_M = M_a + M_m$$

El momento flector dependerá de la carga al viento (Q) y de la altura a la que se coloque cada una de las antenas en el mástil (l). Se utilizará la siguiente ecuación:

$$M_a = Q_1 \cdot l_1 + Q_2 \cdot l_2 + Q_3 \cdot l_3$$

Vamos a considerar la siguiente configuración del mástil con las antenas:

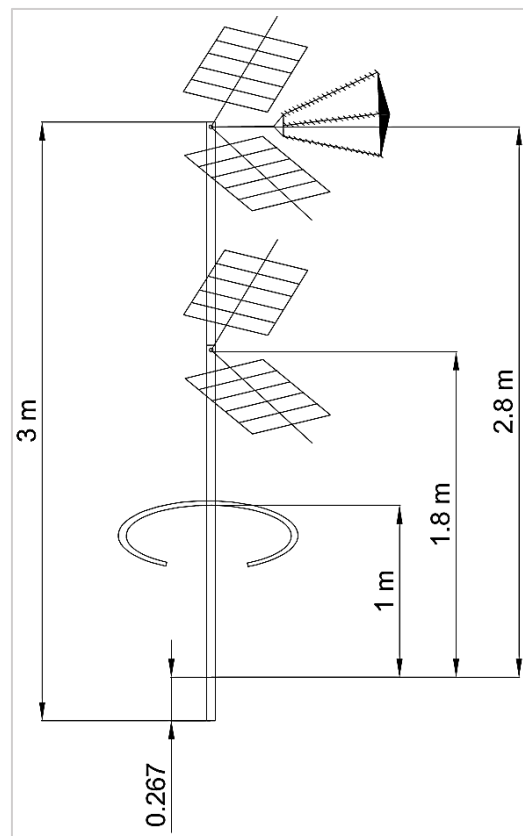


Ilustración 1. Configuración del mástil de antenas.



Entonces, teniendo en cuenta las distancias representadas y las cargas al viento de cada una de las antenas (que vienen en sus especificaciones), tenemos que:

$$M_a = Q_1 \cdot l_1 + Q_2 \cdot l_2 + Q_3 \cdot l_3$$

$$M_a = 37 \cdot 1m + 97,7 \cdot 1,8m + 100,3 \cdot 2,8m = 493,7 Nm^2$$

El momento del mástil se calculará mediante los datos de los fabricantes.

$$M_m = Sección(equiv) \cdot P_v \cdot 1,2$$

La sección equivalente será la sección del mástil de la antena que queda enfrentada al viento.

En las especificaciones del mástil seleccionado podemos determinar cuál es el valor de dicha sección:

Diámetro = 0.04 m

Longitud = 3 m

Sección equivalente \rightarrow 0.04 x 3 m

P_v será la presión del viento, que lo consideraremos de 1100 N.

Por lo tanto:

$$M_m = Sección(equiv) \cdot P_v \cdot 1,2 = 0,04 \cdot 3 \cdot 1100 \cdot 1,2 = 158,4 Nm^2$$

Por lo tanto, la suma de ambos momentos:

$$M_t = M_a + M_m = 493,7 + 158,4 = 652,1 Nm^2$$

El mástil que se seleccionará deberá tener un Momento flector que sea superior a 656,1 Nm^2 .

1.2. A. e. Plan de frecuencias.

Se establece un plan de frecuencias a partir de las frecuencias utilizadas por las señales que se reciben en el emplazamiento de las antenas, sean útiles o interferentes:

	Banda III	Banda IV	Banda V
Canales ocupados	No hay	29 y 35	39, 42, 45, 50, 53 y 57
Canales interferentes	No hay	No hay	No hay

Tabla 6. Plan de frecuencias.



Con las restricciones técnicas a las que está sujeta la distribución de canales, resulta el siguiente cuadro de plan de frecuencias:

Banda	Canales Utilizados	Canales utilizables	Servicio recomendado
Banda I	No utilizada		
Banda II			FM-Radio.
Banda S (alta y baja)		Todos menos S1	TVSAT A/D
Banda III	No hay	No hay	TVSAT A/D Radio D terrestre
Hiperbanda		Todos	TVSAT A/D
Banda IV	29 y 35		TDT
Banda V	39, 42, 45, 50, 53 y 57		TDT
950-1446 MHz		Todos	TVSAT A/D
1452-1492 MHz		Todos	Radio D satélite
1494-2150 MHz		Todos	TVSAT A/D (FI)

Tabla 7. Bandas de frecuencia.

1.2. A. f. Número de tomas.

	Número de tomas/vivienda					
	BLOQUE 1		BLOQUE 2		BLOQUE 3	
Planta 9	3	7	3	7	3	7
Planta 8	7	7	7	7	7	7
Planta 7	7	7	7	7	7	7
Planta 6	7	7	7	7	7	7
Planta 5	7	7	7	7	7	7
Planta 4	7	7	7	7	7	7
Planta 3	7	7	7	7	7	7
Planta 2	7	7	7	7	7	7
Planta 1	7	3	7	3	7	3
Planta baja	2	3	3	3	2	2

Tabla 8. Número de tomas por vivienda.

Total tomas en viviendas	186
---------------------------------	------------



Total tomas en locales comerciales	10
Total de tomas	196

El número total de tomas es de **196**.

1.2. A. g. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.

1.2. A. g. 1. Número de repartidores, derivadores, según su ubicación en la red, PAU y sus características, así como las de los cables utilizados.

Las redes de distribución y dispersión estarán formadas por una estructura árbol-rama.

La red de distribución comienza a la salida del elemento de mezcla de las señales terrestres y de satélite y finaliza en el derivador de la planta baja de locales. En ella se intercalan los derivadores de cada planta.

DERIVADORES

Se utilizarán derivadores con conector “F” de 2 salidas para todas las plantas exceptuando la primera, en la que colocaremos uno de 4 salidas ya que se van a necesitar 3 salidas: una para el apartamento, otra para el dúplex y otra hacia el piso de abajo para continuar la red. Para la planta 0 (locales comerciales) también utilizaremos derivadores de 2 salidas, ya que como mucho cada derivador va a “alimentar” a dos tomas.

A continuación se detallan las pérdidas de cada uno de ellos. Las características de todos los elegidos así como su referencia las encontraremos en el catálogo de Televés. También se detallarán en el Pliego de Condiciones.

Todas las pérdidas que a continuación se describen tendrán como unidades **dB**.

	Locales	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º
Pérdidas por inserción (15-862 MHz)	2,5	4,5	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	1	1	1
Pérdidas por inserción (950-2150 MHz)	2,6	5	2	2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Pérdidas por derivación (15-862 MHz)	12	12	15	15	18	18	18	23	23	23
Pérdidas por derivación (950-2150 MHz)	12	12	15	15	19	19	19	23	23	23

Tabla 9. Pérdidas de los derivadores.



DISTRIBUIDOR + PAU

Se escogerán aquellos que tengan como mínimo 3 salidas para los apartamentos, ya que es el número de tomas que poseen. Nos sirve el de 4 direcciones (5154 de Televés).

En el caso de los Dúplex, se elegirán los que tengan como mínimo 7 salidas (5161 de Televés).

Para los locales comerciales se necesitarán como mínimo 3 salidas, ya que habrá 2 o 3 tomas en ellos. Nos servirá de nuevo el de 4 direcciones (5154 de Televés).

Al igual que los derivadores, sus características se describirán en el Pliego de Condiciones del proyecto. A continuación se detallan las pérdidas:

Apartamentos y Locales comerciales	3 salidas
Pérdidas (15-862 MHz)	7,5 dB
Pérdidas (950-2150 MHz)	9,5 dB

Tabla 10. Atenuación del distribuidor - PAU en Apartamentos y Locales.

Dúplex	7 salidas
Pérdidas (15-862 MHz)	12 dB
Pérdidas (950-2150 MHz)	14 dB

Tabla 11. Atenuación del distribuidor – PAU en Dúplex.

TOMAS

Se elegirá el modelo 5229 de Televés. A continuación se detallarán las pérdidas tanto para terrenal como para satélite. Al igual que los anteriores elementos, sus características completas se podrán encontrar en el Pliego de Condiciones.

Pérdidas (15-862 MHz)	4 dB
Pérdidas (950-2150 MHz)	5 dB

Tabla 12. Atenuaciones en las tomas.

CABLES

Como medio de transmisión se utilizará un cable coaxial de cobre de 7 mm de diámetro exterior que deberá cumplir la norma UNE-EN 50117-2-4. Para el uso interior



se escogerá un cable recubierto de PVC. A continuación se detallan las pérdidas del cable para una serie concreta de frecuencias. Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

200 MHz	0,08 dB/m
500 MHz	0,12 dB/m
800 MHz	0,15 dB/m
1000 MHz	0,18 dB/m
1350 MHz	0,21 dB/m
1750 MHz	0,24 dB/m
2050 MHz	0,27 dB/m
2300 MHz	0,28 dB/m

Tabla 13. Atenuaciones de los cables coaxiales para distintas frecuencias.

1.2. A. g. 2. Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda 15 MHz - 862 MHz (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).

En las tablas que se mostrarán en este apartado se indican los valores calculados de la atenuación a las frecuencias aproximadas de la banda (para las que hay información sobre las pérdidas de cable), desde la salida de los amplificadores hasta las tomas de los diferentes pisos. Todas las atenuaciones calculadas en las tablas estarán definidas en **dB**.

En primer lugar se detallará como se ha realizado el cálculo de una de ellas y a continuación se mostrarán todos los resultados obtenidos a partir de Excel.

Por ejemplo, se detallará el cálculo de la atenuación en la primera toma del apartamento 9 a 200 MHz.

Atenuación(total)

$$\begin{aligned} &= (\text{Distancia hasta la toma} \cdot \text{Atenuación del cable}) \\ &+ \text{Atenuación de paso o inserción (todos los derivadores superiores)} \\ &+ \text{Atenuación derivación} + \text{Atenuación PAU} + \text{Atenuación toma} \end{aligned}$$

Atenuación(200 MHz)

$$\begin{aligned} &= (13,14 \text{ m} * 0,08 \text{ dB/m}) + 0 \text{ dB} + 23 \text{ dB} + 7,5 \text{ dB} + 4 \text{ dB} \\ &= 35,5512 \text{ dB} \end{aligned}$$



La **distancia** en cada caso **para llegar hasta la toma** se ha calculado sumando los siguientes tramos con las medidas que vienen detalladas en los planos:

Distancia hasta la toma

= *Distancia desde el amplificador de cabecera hasta el derivador de la planta*
+ *Distancia desde el derivador hasta el suelo*
+ *Distancia desde el derivador (suelo) hasta el PAU(suelo)(PLANOS)*
+ *Distancia desde el PAU(suelo) hasta el PAU*
+ *Distancia desde el PAU hasta el PAU (suelo)*
+ *Distancia desde el PAU hasta la toma(suelo)(PLANOS)*
+ *Distancia desde el suelo de la toma hasta la toma*

La distancia para llegar a las **tomas situadas en las plantas altas de los dúplex** se han calculado de la siguiente manera:

Distancia hasta la toma de la planta alta de un dúplex

= *Distancia desde el amplificador de cabecera hasta el derivador de la planta*
+ *Distancia desde el derivador hasta el suelo*
+ *Distancia desde el derivador (suelo) hasta el PAU(suelo) (PLANOS)*
+ *Distancia desde el PAU(suelo) hasta el PAU*
+ *Distancia desde el PAU hasta el suelo de la planta de arriba*
+ *Distancia desde el suelo de la planta de arriba hasta la toma (suelo)(PLANOS)*
+ *Distancia desde el suelo hasta la toma*

Nota importante: en los planos se muestra únicamente la distancia desde derivadores a PAU's y tomas sin tener en cuenta los metros intermedios que comunican con el suelo para realizar la transición. Por lo tanto, tal y como se ha explicado anteriormente en las distancias, a estos valores de los planos habrá que sumarles 4 metros (de estas transiciones) más 1 metro de margen a la hora de realizar los cálculos, para evitar errores.

En el caso de las tomas que se encuentren en la planta alta de un dúplex, a los valores de distancias de los planos habrá que sumarles 3 metros (ya que desde el PAU no vuelve al suelo sino que sube hacia la planta alta) más 1 metro de margen. El valor de distancia de la subida desde el PAU en la planta baja hasta la planta alta sí viene indicado en los planos y será de 1,50 metros.

En las tablas de cálculos, en la distancia que aparece, ya vendrán sumadas estas distancias adicionales para poder realizar los cálculos.

Se muestran en las siguientes tablas las atenuaciones para cada toma de cada piso de cada uno de los bloques (bloque 1, bloque 2 y bloque 3). Para que resulte más



intuitivo, en color **morado** se muestran los apartamentos, en **azul** los dúplex y en **rojo** los locales comerciales.

BLOQUE 1

NOVENA PLANTA – APARTAMENTO 9

Apart. 9								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	13,14	0,08	0	23	7,5	4	35,5512
1	500	13,14	0,12	0	23	7,5	4	36,0768
1	800	13,14	0,15	0	23	7,5	4	36,4710
2	200	16,91	0,08	0	23	7,5	4	35,8528
2	500	16,91	0,12	0	23	7,5	4	36,5292
2	800	16,91	0,15	0	23	7,5	4	37,0365
3	200	16,31	0,08	0	23	7,5	4	35,8048
3	500	16,31	0,12	0	23	7,5	4	36,4572
3	800	16,31	0,15	0	23	7,5	4	36,9465

Tabla 14. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Apartamento 9.

OCTAVA Y NOVENA PLANTA – DÚPLEX 8-9

Dúplex 8-9								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	17,67	0,08	1	23	12	4	41,4136
1	500	17,67	0,12	1	23	12	4	42,1204
1	800	17,67	0,15	1	23	12	4	42,6505
2	200	22,22	0,08	1	23	12	4	41,7776
2	500	22,22	0,12	1	23	12	4	42,6664
2	800	22,22	0,15	1	23	12	4	43,333
3	200	26,91	0,08	1	23	12	4	42,1528
3	500	26,91	0,12	1	23	12	4	43,2292
3	800	26,91	0,15	1	23	12	4	44,0365



Dúplex 8-9								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
4	200	22,7	0,08	1	23	12	4	41,816
4	500	22,7	0,12	1	23	12	4	42,724
4	800	22,7	0,15	1	23	12	4	43,405
5	200	13,43	0,08	1	23	12	4	41,0744
5	500	13,43	0,12	1	23	12	4	41,6116
5	800	13,43	0,15	1	23	12	4	42,0145
6	200	21,59	0,08	1	23	12	4	41,7272
6	500	21,59	0,12	1	23	12	4	42,5908
6	800	21,59	0,15	1	23	12	4	43,2385
7	200	22,8	0,08	1	23	12	4	41,824
7	500	22,8	0,12	1	23	12	4	42,736
7	800	22,8	0,15	1	23	12	4	43,42

Tabla 15. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 8-9

SÉPTIMA Y OCTAVA PLANTA – DÚPLEX 7-8

Dúplex 7-8								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	18,56	0,08	2	23	12	4	42,4848
1	500	18,56	0,12	2	23	12	4	43,2272
1	800	18,56	0,15	2	23	12	4	43,784
2	200	22,68	0,08	2	23	12	4	42,8144
2	500	22,68	0,12	2	23	12	4	43,7216
2	800	22,68	0,15	2	23	12	4	44,402
3	200	27,79	0,08	2	23	12	4	43,2232
3	500	27,79	0,12	2	23	12	4	44,3348
3	800	27,79	0,15	2	23	12	4	45,1685
4	200	23,58	0,08	2	23	12	4	42,8864
4	500	23,58	0,12	2	23	12	4	43,8296



Dúplex 7-8								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
4	800	23,58	0,15	2	23	12	4	44,537
5	200	14,31	0,08	2	23	12	4	42,1448
5	500	14,31	0,12	2	23	12	4	42,7172
5	800	14,31	0,15	2	23	12	4	43,1465
6	200	22,49	0,08	2	23	12	4	42,7992
6	500	22,49	0,12	2	23	12	4	43,6988
6	800	22,49	0,15	2	23	12	4	44,3735
7	200	24,09	0,08	2	23	12	4	42,9272
7	500	24,09	0,12	2	23	12	4	43,8908
7	800	24,09	0,15	2	23	12	4	44,6135

Tabla 16. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 7-8

SEXTA Y SÉPTIMA PLANTA – DÚPLEX 6-7

Dúplex 6-7								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	23,85	0,08	3	18	12	4	38,908
1	500	23,85	0,12	3	18	12	4	39,862
1	800	23,85	0,15	3	18	12	4	40,5775
2	200	28,4	0,08	3	18	12	4	39,272
2	500	28,4	0,12	3	18	12	4	40,408
2	800	28,4	0,15	3	18	12	4	41,26
3	200	33,09	0,08	3	18	12	4	39,6472
3	500	33,09	0,12	3	18	12	4	40,9708
3	800	33,09	0,15	3	18	12	4	41,9635
4	200	28,88	0,08	3	18	12	4	39,3104
4	500	28,88	0,12	3	18	12	4	40,4656
4	800	28,88	0,15	3	18	12	4	41,332
5	200	19,61	0,08	3	18	12	4	38,5688



Dúplex 6-7								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
5	500	19,61	0,12	3	18	12	4	39,3532
5	800	19,61	0,15	3	18	12	4	39,9415
6	200	27,77	0,08	3	18	12	4	39,2216
6	500	27,77	0,12	3	18	12	4	40,3324
6	800	27,77	0,15	3	18	12	4	41,1655
7	200	28,98	0,08	3	18	12	4	39,3184
7	500	28,98	0,12	3	18	12	4	40,4776
7	800	28,98	0,15	3	18	12	4	41,347

Tabla 17. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 6-7

QUINTA Y SEXTA PLANTA – DÚPLEX 5-6

Dúplex 5-6								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	24,66	0,08	4,5	18	12	4	40,4728
1	500	24,66	0,12	4,5	18	12	4	41,4592
1	800	24,66	0,15	4,5	18	12	4	42,199
2	200	28,78	0,08	4,5	18	12	4	40,8024
2	500	28,78	0,12	4,5	18	12	4	41,9536
2	800	28,78	0,15	4,5	18	12	4	42,817
3	200	33,89	0,08	4,5	18	12	4	41,2112
3	500	33,89	0,12	4,5	18	12	4	42,5668
3	800	33,89	0,15	4,5	18	12	4	43,5835
4	200	29,68	0,08	4,5	18	12	4	40,8744
4	500	29,68	0,12	4,5	18	12	4	42,0616
4	800	29,68	0,15	4,5	18	12	4	42,952
5	200	20,41	0,08	4,5	18	12	4	40,1328
5	500	20,41	0,12	4,5	18	12	4	40,9492
5	800	20,41	0,15	4,5	18	12	4	41,5615



Dúplex 5-6								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
6	200	28,59	0,08	4,5	18	12	4	40,7872
6	500	28,59	0,12	4,5	18	12	4	41,9308
6	800	28,59	0,15	4,5	18	12	4	42,7885
7	200	30,19	0,08	4,5	18	12	4	40,9152
7	500	30,19	0,12	4,5	18	12	4	42,1228
7	800	30,19	0,15	4,5	18	12	4	43,0285

Tabla 18. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 5-6

CUARTA Y QUINTA PLANTA – DÚPLEX 4-5

Dúplex 4-5								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	29,86	0,08	6	18	12	4	42,3888
1	500	29,86	0,12	6	18	12	4	43,5832
1	800	29,86	0,15	6	18	12	4	44,479
2	200	34,41	0,08	6	18	12	4	42,7528
2	500	34,41	0,12	6	18	12	4	44,1292
2	800	34,41	0,15	6	18	12	4	45,1615
3	200	39,1	0,08	6	18	12	4	43,128
3	500	39,1	0,12	6	18	12	4	44,692
3	800	39,1	0,15	6	18	12	4	45,865
4	200	34,89	0,08	6	18	12	4	42,7912
4	500	34,89	0,12	6	18	12	4	44,1868
4	800	34,89	0,15	6	18	12	4	45,2335
5	200	25,62	0,08	6	18	12	4	42,0496
5	500	25,62	0,12	6	18	12	4	43,0744
5	800	25,62	0,15	6	18	12	4	43,843
6	200	33,78	0,08	6	18	12	4	42,7024
6	500	33,78	0,12	6	18	12	4	44,0536



Dúplex 4-5								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
6	800	33,78	0,15	6	18	12	4	45,067
7	200	34,99	0,08	6	18	12	4	42,7992
7	500	34,99	0,12	6	18	12	4	44,1988
7	800	34,99	0,15	6	18	12	4	45,2485

Tabla 19. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 4-5

TERCERA Y CUARTA PLANTA – DÚPLEX 3-4

Dúplex 3-4								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	30,67	0,08	7,5	15	12	4	40,9536
1	500	30,67	0,12	7,5	15	12	4	42,1804
1	800	30,67	0,15	7,5	15	12	4	43,1005
2	200	34,79	0,08	7,5	15	12	4	41,2832
2	500	34,79	0,12	7,5	15	12	4	42,6748
2	800	34,79	0,15	7,5	15	12	4	43,7185
3	200	39,9	0,08	7,5	15	12	4	41,692
3	500	39,9	0,12	7,5	15	12	4	43,288
3	800	39,9	0,15	7,5	15	12	4	44,485
4	200	35,69	0,08	7,5	15	12	4	41,3552
4	500	35,69	0,12	7,5	15	12	4	42,7828
4	800	35,69	0,15	7,5	15	12	4	43,8535
5	200	26,42	0,08	7,5	15	12	4	40,6136
5	500	26,42	0,12	7,5	15	12	4	41,6704
5	800	26,42	0,15	7,5	15	12	4	42,463
6	200	34,6	0,08	7,5	15	12	4	41,268
6	500	34,6	0,12	7,5	15	12	4	42,652
6	800	34,6	0,15	7,5	15	12	4	43,69
7	200	36,2	0,08	7,5	15	12	4	41,396



Dúplex 3-4								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
7	500	36,2	0,12	7,5	15	12	4	42,844
7	800	36,2	0,15	7,5	15	12	4	43,93

Tabla 20. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 3-4

SEGUNDA Y TERCERA PLANTA – DÚPLEX 2-3

Dúplex 2-3								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	35,8	0,08	8,7	15	12	4	42,564
1	500	35,8	0,12	8,7	15	12	4	43,996
1	800	35,8	0,15	8,7	15	12	4	45,07
2	200	40,35	0,08	8,7	15	12	4	42,928
2	500	40,35	0,12	8,7	15	12	4	44,542
2	800	40,35	0,15	8,7	15	12	4	45,7525
3	200	45,04	0,08	8,7	15	12	4	43,3032
3	500	45,04	0,12	8,7	15	12	4	45,1048
3	800	45,04	0,15	8,7	15	12	4	46,456
4	200	40,83	0,08	8,7	15	12	4	42,9664
4	500	40,83	0,12	8,7	15	12	4	44,5996
4	800	40,83	0,15	8,7	15	12	4	45,8245
5	200	31,56	0,08	8,7	15	12	4	42,2248
5	500	31,56	0,12	8,7	15	12	4	43,4872
5	800	31,56	0,15	8,7	15	12	4	44,434
6	200	39,72	0,08	8,7	15	12	4	42,8776
6	500	39,72	0,12	8,7	15	12	4	44,4664
6	800	39,72	0,15	8,7	15	12	4	45,658
7	200	40,93	0,08	8,7	15	12	4	42,9744
7	500	40,93	0,12	8,7	15	12	4	44,6116
7	800	40,93	0,15	8,7	15	12	4	45,8395



Tabla 21. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 2-3

PRIMERA Y SEGUNDA PLANTA – DÚPLEX 1-2

Dúplex 1-2	TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
	1	200	36,61	0,08	9,9	12	12	4	40,8288
	1	500	36,61	0,12	9,9	12	12	4	42,2932
	1	800	36,61	0,15	9,9	12	12	4	43,3915
	2	200	40,73	0,08	9,9	12	12	4	41,1584
	2	500	40,73	0,12	9,9	12	12	4	42,7876
	2	800	40,73	0,15	9,9	12	12	4	44,0095
	3	200	45,84	0,08	9,9	12	12	4	41,5672
	3	500	45,84	0,12	9,9	12	12	4	43,4008
	3	800	45,84	0,15	9,9	12	12	4	44,776
	4	200	41,63	0,08	9,9	12	12	4	41,2304
	4	500	41,63	0,12	9,9	12	12	4	42,8956
	4	800	41,63	0,15	9,9	12	12	4	44,1445
	5	200	32,36	0,08	9,9	12	12	4	40,4888
	5	500	32,36	0,12	9,9	12	12	4	41,7832
	5	800	32,36	0,15	9,9	12	12	4	42,754
	6	200	40,54	0,08	9,9	12	12	4	41,1432
	6	500	40,54	0,12	9,9	12	12	4	42,7648
	6	800	40,54	0,15	9,9	12	12	4	43,981
	7	200	42,14	0,08	9,9	12	12	4	41,2712
	7	500	42,14	0,12	9,9	12	12	4	42,9568
	7	800	42,14	0,15	9,9	12	12	4	44,221

Tabla 22. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 1-2

PRIMERA PLANTA – APARTAMENTO 1

Apart. 1



TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	40,49	0,08	9,9	12	7,5	4	36,6392
1	500	40,49	0,12	9,9	12	7,5	4	38,2588
1	800	40,49	0,15	9,9	12	7,5	4	39,4735
2	200	43,89	0,08	9,9	12	7,5	4	36,9112
2	500	43,89	0,12	9,9	12	7,5	4	38,6668
2	800	43,89	0,15	9,9	12	7,5	4	39,9835
3	200	43,66	0,08	9,9	12	7,5	4	36,8928
3	500	43,66	0,12	9,9	12	7,5	4	38,6392
3	800	43,66	0,15	9,9	12	7,5	4	39,949

Tabla 23. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Apartamento 1

LOCAL 1 – (BLOQUE 1)

LOCAL 1								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	45,97	0,08	14,4	12	7,5	4	41,5776
1	500	45,97	0,12	14,4	12	7,5	4	43,4164
1	800	45,97	0,15	14,4	12	7,5	4	44,7955
2	200	48,39	0,08	14,4	12	7,5	4	41,7712
2	500	48,39	0,12	14,4	12	7,5	4	43,7068
2	800	48,39	0,15	14,4	12	7,5	4	45,1585

Tabla 24. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Local 1

LOCAL 2 – (BLOQUE 1)

LOCAL 2								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	57,67	0,08	14,4	12	7,5	4	42,5136
1	500	57,67	0,12	14,4	12	7,5	4	44,8204
1	800	57,67	0,15	14,4	12	7,5	4	46,5505
2	200	57,99	0,08	14,4	12	7,5	4	42,5392



LOCAL 2								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
2	500	57,99	0,12	14,4	12	7,5	4	44,8588
2	800	57,99	0,15	14,4	12	7,5	4	46,5985
3	200	49,09	0,08	14,4	12	7,5	4	41,8272
3	500	49,09	0,12	14,4	12	7,5	4	43,7908
3	800	49,09	0,15	14,4	12	7,5	4	45,2635

Tabla 25. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Local 2

BLOQUE 2

NOVENA PLANTA – APARTAMENTO 9

Apart. 9								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	13,14	0,08	0	23	7,5	4	35,5512
1	500	13,14	0,12	0	23	7,5	4	36,0768
1	800	13,14	0,15	0	23	7,5	4	36,4710
2	200	16,91	0,08	0	23	7,5	4	35,8528
2	500	16,91	0,12	0	23	7,5	4	36,5292
2	800	16,91	0,15	0	23	7,5	4	37,0365
3	200	16,31	0,08	0	23	7,5	4	35,8048
3	500	16,31	0,12	0	23	7,5	4	36,4572
3	800	16,31	0,15	0	23	7,5	4	36,9465

Tabla 26. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Apartamento 9.

OCTAVA Y NOVENA PLANTA – DÚPLEX 8-9

Dúplex 8-9								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	17,67	0,08	1	23	12	4	41,4136
1	500	17,67	0,12	1	23	12	4	42,1204



Dúplex 8-9								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	800	17,67	0,15	1	23	12	4	42,6505
2	200	22,22	0,08	1	23	12	4	41,7776
2	500	22,22	0,12	1	23	12	4	42,6664
2	800	22,22	0,15	1	23	12	4	43,333
3	200	26,91	0,08	1	23	12	4	42,1528
3	500	26,91	0,12	1	23	12	4	43,2292
3	800	26,91	0,15	1	23	12	4	44,0365
4	200	22,7	0,08	1	23	12	4	41,816
4	500	22,7	0,12	1	23	12	4	42,724
4	800	22,7	0,15	1	23	12	4	43,405
5	200	13,43	0,08	1	23	12	4	41,0744
5	500	13,43	0,12	1	23	12	4	41,6116
5	800	13,43	0,15	1	23	12	4	42,0145
6	200	21,59	0,08	1	23	12	4	41,7272
6	500	21,59	0,12	1	23	12	4	42,5908
6	800	21,59	0,15	1	23	12	4	43,2385
7	200	22,8	0,08	1	23	12	4	41,824
7	500	22,8	0,12	1	23	12	4	42,736
7	800	22,8	0,15	1	23	12	4	43,42

Tabla 27. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 8-9

SÉPTIMA Y OCTAVA PLANTA – DÚPLEX 7-8

Dúplex 7-8								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	18,56	0,08	2	23	12	4	42,4848
1	500	18,56	0,12	2	23	12	4	43,2272
1	800	18,56	0,15	2	23	12	4	43,784
2	200	22,68	0,08	2	23	12	4	42,8144



Dúplex 7-8								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
2	500	22,68	0,12	2	23	12	4	43,7216
2	800	22,68	0,15	2	23	12	4	44,402
3	200	27,79	0,08	2	23	12	4	43,2232
3	500	27,79	0,12	2	23	12	4	44,3348
3	800	27,79	0,15	2	23	12	4	45,1685
4	200	23,58	0,08	2	23	12	4	42,8864
4	500	23,58	0,12	2	23	12	4	43,8296
4	800	23,58	0,15	2	23	12	4	44,537
5	200	14,31	0,08	2	23	12	4	42,1448
5	500	14,31	0,12	2	23	12	4	42,7172
5	800	14,31	0,15	2	23	12	4	43,1465
6	200	22,49	0,08	2	23	12	4	42,7992
6	500	22,49	0,12	2	23	12	4	43,6988
6	800	22,49	0,15	2	23	12	4	44,3735
7	200	24,09	0,08	2	23	12	4	42,9272
7	500	24,09	0,12	2	23	12	4	43,8908
7	800	24,09	0,15	2	23	12	4	44,6135

Tabla 28. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 7-8

SEXTA Y SÉPTIMA PLANTA – DÚPLEX 6-7

Dúplex 6-7								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	23,85	0,08	3	18	12	4	38,908
1	500	23,85	0,12	3	18	12	4	39,862
1	800	23,85	0,15	3	18	12	4	40,5775
2	200	28,4	0,08	3	18	12	4	39,272
2	500	28,4	0,12	3	18	12	4	40,408
2	800	28,4	0,15	3	18	12	4	41,26



Dúplex 6-7								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
3	200	33,09	0,08	3	18	12	4	39,6472
3	500	33,09	0,12	3	18	12	4	40,9708
3	800	33,09	0,15	3	18	12	4	41,9635
4	200	28,88	0,08	3	18	12	4	39,3104
4	500	28,88	0,12	3	18	12	4	40,4656
4	800	28,88	0,15	3	18	12	4	41,332
5	200	19,61	0,08	3	18	12	4	38,5688
5	500	19,61	0,12	3	18	12	4	39,3532
5	800	19,61	0,15	3	18	12	4	39,9415
6	200	27,77	0,08	3	18	12	4	39,2216
6	500	27,77	0,12	3	18	12	4	40,3324
6	800	27,77	0,15	3	18	12	4	41,1655
7	200	28,98	0,08	3	18	12	4	39,3184
7	500	28,98	0,12	3	18	12	4	40,4776
7	800	28,98	0,15	3	18	12	4	41,347

Tabla 29. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 6-7

QUINTA Y SEXTA PLANTA – DÚPLEX 5-6

Dúplex 5-6								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	24,66	0,08	4,5	18	12	4	40,4728
1	500	24,66	0,12	4,5	18	12	4	41,4592
1	800	24,66	0,15	4,5	18	12	4	42,199
2	200	28,78	0,08	4,5	18	12	4	40,8024
2	500	28,78	0,12	4,5	18	12	4	41,9536
2	800	28,78	0,15	4,5	18	12	4	42,817
3	200	33,89	0,08	4,5	18	12	4	41,2112
3	500	33,89	0,12	4,5	18	12	4	42,5668



Dúplex 5-6								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
3	800	33,89	0,15	4,5	18	12	4	43,5835
4	200	29,68	0,08	4,5	18	12	4	40,8744
4	500	29,68	0,12	4,5	18	12	4	42,0616
4	800	29,68	0,15	4,5	18	12	4	42,952
5	200	20,41	0,08	4,5	18	12	4	40,1328
5	500	20,41	0,12	4,5	18	12	4	40,9492
5	800	20,41	0,15	4,5	18	12	4	41,5615
6	200	28,59	0,08	4,5	18	12	4	40,7872
6	500	28,59	0,12	4,5	18	12	4	41,9308
6	800	28,59	0,15	4,5	18	12	4	42,7885
7	200	30,19	0,08	4,5	18	12	4	40,9152
7	500	30,19	0,12	4,5	18	12	4	42,1228
7	800	30,19	0,15	4,5	18	12	4	43,0285

Tabla 30. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 5-6

CUARTA Y QUINTA PLANTA – DÚPLEX 4-5

Dúplex 4-5								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	29,86	0,08	6	18	12	4	42,3888
1	500	29,86	0,12	6	18	12	4	43,5832
1	800	29,86	0,15	6	18	12	4	44,479
2	200	34,41	0,08	6	18	12	4	42,7528
2	500	34,41	0,12	6	18	12	4	44,1292
2	800	34,41	0,15	6	18	12	4	45,1615
3	200	39,1	0,08	6	18	12	4	43,128
3	500	39,1	0,12	6	18	12	4	44,692
3	800	39,1	0,15	6	18	12	4	45,865
4	200	34,89	0,08	6	18	12	4	42,7912



Dúplex 4-5								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
4	500	34,89	0,12	6	18	12	4	44,1868
4	800	34,89	0,15	6	18	12	4	45,2335
5	200	25,62	0,08	6	18	12	4	42,0496
5	500	25,62	0,12	6	18	12	4	43,0744
5	800	25,62	0,15	6	18	12	4	43,843
6	200	33,78	0,08	6	18	12	4	42,7024
6	500	33,78	0,12	6	18	12	4	44,0536
6	800	33,78	0,15	6	18	12	4	45,067
7	200	34,99	0,08	6	18	12	4	42,7992
7	500	34,99	0,12	6	18	12	4	44,1988
7	800	34,99	0,15	6	18	12	4	45,2485

Tabla 31. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 4-5

TERCERA Y CUARTA PLANTA – DÚPLEX 3-4

Dúplex 3-4								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	30,67	0,08	7,5	15	12	4	40,9536
1	500	30,67	0,12	7,5	15	12	4	42,1804
1	800	30,67	0,15	7,5	15	12	4	43,1005
2	200	34,79	0,08	7,5	15	12	4	41,2832
2	500	34,79	0,12	7,5	15	12	4	42,6748
2	800	34,79	0,15	7,5	15	12	4	43,7185
3	200	39,9	0,08	7,5	15	12	4	41,692
3	500	39,9	0,12	7,5	15	12	4	43,288
3	800	39,9	0,15	7,5	15	12	4	44,485
4	200	35,69	0,08	7,5	15	12	4	41,3552
4	500	35,69	0,12	7,5	15	12	4	42,7828
4	800	35,69	0,15	7,5	15	12	4	43,8535



Dúplex 3-4								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
5	200	26,42	0,08	7,5	15	12	4	40,6136
5	500	26,42	0,12	7,5	15	12	4	41,6704
5	800	26,42	0,15	7,5	15	12	4	42,463
6	200	34,6	0,08	7,5	15	12	4	41,268
6	500	34,6	0,12	7,5	15	12	4	42,652
6	800	34,6	0,15	7,5	15	12	4	43,69
7	200	36,2	0,08	7,5	15	12	4	41,396
7	500	36,2	0,12	7,5	15	12	4	42,844
7	800	36,2	0,15	7,5	15	12	4	43,93

Tabla 32. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 3-4

SEGUNDA Y TERCERA PLANTA – DÚPLEX 2-3

Dúplex 2-3								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	35,8	0,08	8,7	15	12	4	42,564
1	500	35,8	0,12	8,7	15	12	4	43,996
1	800	35,8	0,15	8,7	15	12	4	45,07
2	200	40,35	0,08	8,7	15	12	4	42,928
2	500	40,35	0,12	8,7	15	12	4	44,542
2	800	40,35	0,15	8,7	15	12	4	45,7525
3	200	45,04	0,08	8,7	15	12	4	43,3032
3	500	45,04	0,12	8,7	15	12	4	45,1048
3	800	45,04	0,15	8,7	15	12	4	46,456
4	200	40,83	0,08	8,7	15	12	4	42,9664
4	500	40,83	0,12	8,7	15	12	4	44,5996
4	800	40,83	0,15	8,7	15	12	4	45,8245
5	200	31,56	0,08	8,7	15	12	4	42,2248
5	500	31,56	0,12	8,7	15	12	4	43,4872



Dúplex 2-3								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
5	800	31,56	0,15	8,7	15	12	4	44,434
6	200	39,72	0,08	8,7	15	12	4	42,8776
6	500	39,72	0,12	8,7	15	12	4	44,4664
6	800	39,72	0,15	8,7	15	12	4	45,658
7	200	40,93	0,08	8,7	15	12	4	42,9744
7	500	40,93	0,12	8,7	15	12	4	44,6116
7	800	40,93	0,15	8,7	15	12	4	45,8395

Tabla 33. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 2-3

PRIMERA Y SEGUNDA PLANTA – DÚPLEX 1-2

Dúplex 1-2								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	36,61	0,08	9,9	12	12	4	40,8288
1	500	36,61	0,12	9,9	12	12	4	42,2932
1	800	36,61	0,15	9,9	12	12	4	43,3915
2	200	40,73	0,08	9,9	12	12	4	41,1584
2	500	40,73	0,12	9,9	12	12	4	42,7876
2	800	40,73	0,15	9,9	12	12	4	44,0095
3	200	45,84	0,08	9,9	12	12	4	41,5672
3	500	45,84	0,12	9,9	12	12	4	43,4008
3	800	45,84	0,15	9,9	12	12	4	44,776
4	200	41,63	0,08	9,9	12	12	4	41,2304
4	500	41,63	0,12	9,9	12	12	4	42,8956
4	800	41,63	0,15	9,9	12	12	4	44,1445
5	200	32,36	0,08	9,9	12	12	4	40,4888
5	500	32,36	0,12	9,9	12	12	4	41,7832
5	800	32,36	0,15	9,9	12	12	4	42,754
6	200	40,54	0,08	9,9	12	12	4	41,1432



Dúplex 1-2								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
6	500	40,54	0,12	9,9	12	12	4	42,7648
6	800	40,54	0,15	9,9	12	12	4	43,981
7	200	42,14	0,08	9,9	12	12	4	41,2712
7	500	42,14	0,12	9,9	12	12	4	42,9568
7	800	42,14	0,15	9,9	12	12	4	44,221

Tabla 34. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 1-2

PRIMERA PLANTA – APARTAMENTO 1

Apart. 1								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	40,49	0,08	9,9	12	7,5	4	36,6392
1	500	40,49	0,12	9,9	12	7,5	4	38,2588
1	800	40,49	0,15	9,9	12	7,5	4	39,4735
2	200	43,89	0,08	9,9	12	7,5	4	36,9112
2	500	43,89	0,12	9,9	12	7,5	4	38,6668
2	800	43,89	0,15	9,9	12	7,5	4	39,9835
3	200	43,66	0,08	9,9	12	7,5	4	36,8928
3	500	43,66	0,12	9,9	12	7,5	4	38,6392
3	800	43,66	0,15	9,9	12	7,5	4	39,949

Tabla 35. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Apartamento 1

LOCAL 3 – (BLOQUE 2)

LOCAL 3								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	57,67	0,08	14,4	12	7,5	4	42,5136
1	500	57,67	0,12	14,4	12	7,5	4	44,8204
1	800	57,67	0,15	14,4	12	7,5	4	46,5505



LOCAL 3								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
2	200	57,99	0,08	14,4	12	7,5	4	42,5392
2	500	57,99	0,12	14,4	12	7,5	4	44,8588
2	800	57,99	0,15	14,4	12	7,5	4	46,5985
3	200	49,09	0,08	14,4	12	7,5	4	41,8272
3	500	49,09	0,12	14,4	12	7,5	4	43,7908
3	800	49,09	0,15	14,4	12	7,5	4	45,2635

Tabla 36. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Local 3

BLOQUE 3

NOVENA PLANTA – APARTAMENTO 9

Apart. 9								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	13,14	0,08	0	23	7,5	4	35,5512
1	500	13,14	0,12	0	23	7,5	4	36,0768
1	800	13,14	0,15	0	23	7,5	4	36,4710
2	200	16,91	0,08	0	23	7,5	4	35,8528
2	500	16,91	0,12	0	23	7,5	4	36,5292
2	800	16,91	0,15	0	23	7,5	4	37,0365
3	200	16,31	0,08	0	23	7,5	4	35,8048
3	500	16,31	0,12	0	23	7,5	4	36,4572
3	800	16,31	0,15	0	23	7,5	4	36,9465

Tabla 37. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Apartamento 9

OCTAVA Y NOVENA PLANTA – DÚPLEX 8-9

Dúplex 8-9								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	17,67	0,08	1	23	12	4	41,4136



Dúplex 8-9								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	500	17,67	0,12	1	23	12	4	42,1204
1	800	17,67	0,15	1	23	12	4	42,6505
2	200	22,22	0,08	1	23	12	4	41,7776
2	500	22,22	0,12	1	23	12	4	42,6664
2	800	22,22	0,15	1	23	12	4	43,333
3	200	26,91	0,08	1	23	12	4	42,1528
3	500	26,91	0,12	1	23	12	4	43,2292
3	800	26,91	0,15	1	23	12	4	44,0365
4	200	22,7	0,08	1	23	12	4	41,816
4	500	22,7	0,12	1	23	12	4	42,724
4	800	22,7	0,15	1	23	12	4	43,405
5	200	13,43	0,08	1	23	12	4	41,0744
5	500	13,43	0,12	1	23	12	4	41,6116
5	800	13,43	0,15	1	23	12	4	42,0145
6	200	21,59	0,08	1	23	12	4	41,7272
6	500	21,59	0,12	1	23	12	4	42,5908
6	800	21,59	0,15	1	23	12	4	43,2385
7	200	22,8	0,08	1	23	12	4	41,824
7	500	22,8	0,12	1	23	12	4	42,736
7	800	22,8	0,15	1	23	12	4	43,42

Tabla 38. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 8-9

SÉPTIMA Y OCTAVA PLANTA – DÚPLEX 7-8

Dúplex 7-8								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	18,56	0,08	2	23	12	4	42,4848
1	500	18,56	0,12	2	23	12	4	43,2272
1	800	18,56	0,15	2	23	12	4	43,784



Dúplex 7-8								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
2	200	22,68	0,08	2	23	12	4	42,8144
2	500	22,68	0,12	2	23	12	4	43,7216
2	800	22,68	0,15	2	23	12	4	44,402
3	200	27,79	0,08	2	23	12	4	43,2232
3	500	27,79	0,12	2	23	12	4	44,3348
3	800	27,79	0,15	2	23	12	4	45,1685
4	200	23,58	0,08	2	23	12	4	42,8864
4	500	23,58	0,12	2	23	12	4	43,8296
4	800	23,58	0,15	2	23	12	4	44,537
5	200	14,31	0,08	2	23	12	4	42,1448
5	500	14,31	0,12	2	23	12	4	42,7172
5	800	14,31	0,15	2	23	12	4	43,1465
6	200	22,49	0,08	2	23	12	4	42,7992
6	500	22,49	0,12	2	23	12	4	43,6988
6	800	22,49	0,15	2	23	12	4	44,3735
7	200	24,09	0,08	2	23	12	4	42,9272
7	500	24,09	0,12	2	23	12	4	43,8908
7	800	24,09	0,15	2	23	12	4	44,6135

Tabla 39. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 7-8

SEXTA Y SÉPTIMA PLANTA – DÚPLEX 6-7

Dúplex 6-7								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	23,85	0,08	3	18	12	4	38,908
1	500	23,85	0,12	3	18	12	4	39,862
1	800	23,85	0,15	3	18	12	4	40,5775
2	200	28,4	0,08	3	18	12	4	39,272
2	500	28,4	0,12	3	18	12	4	40,408



Dúplex 6-7								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
2	800	28,4	0,15	3	18	12	4	41,26
3	200	33,09	0,08	3	18	12	4	39,6472
3	500	33,09	0,12	3	18	12	4	40,9708
3	800	33,09	0,15	3	18	12	4	41,9635
4	200	28,88	0,08	3	18	12	4	39,3104
4	500	28,88	0,12	3	18	12	4	40,4656
4	800	28,88	0,15	3	18	12	4	41,332
5	200	19,61	0,08	3	18	12	4	38,5688
5	500	19,61	0,12	3	18	12	4	39,3532
5	800	19,61	0,15	3	18	12	4	39,9415
6	200	27,77	0,08	3	18	12	4	39,2216
6	500	27,77	0,12	3	18	12	4	40,3324
6	800	27,77	0,15	3	18	12	4	41,1655
7	200	28,98	0,08	3	18	12	4	39,3184
7	500	28,98	0,12	3	18	12	4	40,4776
7	800	28,98	0,15	3	18	12	4	41,347

Tabla 40. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 6-7

QUINTA Y SEXTA PLANTA – DÚPLEX 5-6

Dúplex 5-6								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	24,66	0,08	4,5	18	12	4	40,4728
1	500	24,66	0,12	4,5	18	12	4	41,4592
1	800	24,66	0,15	4,5	18	12	4	42,199
2	200	28,78	0,08	4,5	18	12	4	40,8024
2	500	28,78	0,12	4,5	18	12	4	41,9536
2	800	28,78	0,15	4,5	18	12	4	42,817
3	200	33,89	0,08	4,5	18	12	4	41,2112



Dúplex 5-6								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
3	500	33,89	0,12	4,5	18	12	4	42,5668
3	800	33,89	0,15	4,5	18	12	4	43,5835
4	200	29,68	0,08	4,5	18	12	4	40,8744
4	500	29,68	0,12	4,5	18	12	4	42,0616
4	800	29,68	0,15	4,5	18	12	4	42,952
5	200	20,41	0,08	4,5	18	12	4	40,1328
5	500	20,41	0,12	4,5	18	12	4	40,9492
5	800	20,41	0,15	4,5	18	12	4	41,5615
6	200	28,59	0,08	4,5	18	12	4	40,7872
6	500	28,59	0,12	4,5	18	12	4	41,9308
6	800	28,59	0,15	4,5	18	12	4	42,7885
7	200	30,19	0,08	4,5	18	12	4	40,9152
7	500	30,19	0,12	4,5	18	12	4	42,1228
7	800	30,19	0,15	4,5	18	12	4	43,0285

Tabla 41. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 5-6

CUARTA Y QUINTA PLANTA – DÚPLEX 4-5

Dúplex 4-5								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	29,86	0,08	6	18	12	4	42,3888
1	500	29,86	0,12	6	18	12	4	43,5832
1	800	29,86	0,15	6	18	12	4	44,479
2	200	34,41	0,08	6	18	12	4	42,7528
2	500	34,41	0,12	6	18	12	4	44,1292
2	800	34,41	0,15	6	18	12	4	45,1615
3	200	39,1	0,08	6	18	12	4	43,128
3	500	39,1	0,12	6	18	12	4	44,692
3	800	39,1	0,15	6	18	12	4	45,865



Dúplex 4-5								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
4	200	34,89	0,08	6	18	12	4	42,7912
4	500	34,89	0,12	6	18	12	4	44,1868
4	800	34,89	0,15	6	18	12	4	45,2335
5	200	25,62	0,08	6	18	12	4	42,0496
5	500	25,62	0,12	6	18	12	4	43,0744
5	800	25,62	0,15	6	18	12	4	43,843
6	200	33,78	0,08	6	18	12	4	42,7024
6	500	33,78	0,12	6	18	12	4	44,0536
6	800	33,78	0,15	6	18	12	4	45,067
7	200	34,99	0,08	6	18	12	4	42,7992
7	500	34,99	0,12	6	18	12	4	44,1988
7	800	34,99	0,15	6	18	12	4	45,2485

Tabla 42. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 4-5

TERCERA Y CUARTA PLANTA – DÚPLEX 3-4

Dúplex 3-4								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	30,67	0,08	7,5	15	12	4	40,9536
1	500	30,67	0,12	7,5	15	12	4	42,1804
1	800	30,67	0,15	7,5	15	12	4	43,1005
2	200	34,79	0,08	7,5	15	12	4	41,2832
2	500	34,79	0,12	7,5	15	12	4	42,6748
2	800	34,79	0,15	7,5	15	12	4	43,7185
3	200	39,9	0,08	7,5	15	12	4	41,692
3	500	39,9	0,12	7,5	15	12	4	43,288
3	800	39,9	0,15	7,5	15	12	4	44,485
4	200	35,69	0,08	7,5	15	12	4	41,3552
4	500	35,69	0,12	7,5	15	12	4	42,7828



Dúplex 3-4								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
4	800	35,69	0,15	7,5	15	12	4	43,8535
5	200	26,42	0,08	7,5	15	12	4	40,6136
5	500	26,42	0,12	7,5	15	12	4	41,6704
5	800	26,42	0,15	7,5	15	12	4	42,463
6	200	34,6	0,08	7,5	15	12	4	41,268
6	500	34,6	0,12	7,5	15	12	4	42,652
6	800	34,6	0,15	7,5	15	12	4	43,69
7	200	36,2	0,08	7,5	15	12	4	41,396
7	500	36,2	0,12	7,5	15	12	4	42,844
7	800	36,2	0,15	7,5	15	12	4	43,93

Tabla 43. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 3-4

SEGUNDA Y TERCERA PLANTA – DÚPLEX 2-3

Dúplex 2-3								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	35,8	0,08	8,7	15	12	4	42,564
1	500	35,8	0,12	8,7	15	12	4	43,996
1	800	35,8	0,15	8,7	15	12	4	45,07
2	200	40,35	0,08	8,7	15	12	4	42,928
2	500	40,35	0,12	8,7	15	12	4	44,542
2	800	40,35	0,15	8,7	15	12	4	45,7525
3	200	45,04	0,08	8,7	15	12	4	43,3032
3	500	45,04	0,12	8,7	15	12	4	45,1048
3	800	45,04	0,15	8,7	15	12	4	46,456
4	200	40,83	0,08	8,7	15	12	4	42,9664
4	500	40,83	0,12	8,7	15	12	4	44,5996
4	800	40,83	0,15	8,7	15	12	4	45,8245
5	200	31,56	0,08	8,7	15	12	4	42,2248



Dúplex 2-3								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
5	500	31,56	0,12	8,7	15	12	4	43,4872
5	800	31,56	0,15	8,7	15	12	4	44,434
6	200	39,72	0,08	8,7	15	12	4	42,8776
6	500	39,72	0,12	8,7	15	12	4	44,4664
6	800	39,72	0,15	8,7	15	12	4	45,658
7	200	40,93	0,08	8,7	15	12	4	42,9744
7	500	40,93	0,12	8,7	15	12	4	44,6116
7	800	40,93	0,15	8,7	15	12	4	45,8395

Tabla 44. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 2-3

PRIMERA Y SEGUNDA PLANTA – DÚPLEX 1-2

Dúplex 1-2								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	36,61	0,08	9,9	12	12	4	40,8288
1	500	36,61	0,12	9,9	12	12	4	42,2932
1	800	36,61	0,15	9,9	12	12	4	43,3915
2	200	40,73	0,08	9,9	12	12	4	41,1584
2	500	40,73	0,12	9,9	12	12	4	42,7876
2	800	40,73	0,15	9,9	12	12	4	44,0095
3	200	45,84	0,08	9,9	12	12	4	41,5672
3	500	45,84	0,12	9,9	12	12	4	43,4008
3	800	45,84	0,15	9,9	12	12	4	44,776
4	200	41,63	0,08	9,9	12	12	4	41,2304
4	500	41,63	0,12	9,9	12	12	4	42,8956
4	800	41,63	0,15	9,9	12	12	4	44,1445
5	200	32,36	0,08	9,9	12	12	4	40,4888
5	500	32,36	0,12	9,9	12	12	4	41,7832
5	800	32,36	0,15	9,9	12	12	4	42,754



Dúplex 1-2								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
6	200	40,54	0,08	9,9	12	12	4	41,1432
6	500	40,54	0,12	9,9	12	12	4	42,7648
6	800	40,54	0,15	9,9	12	12	4	43,981
7	200	42,14	0,08	9,9	12	12	4	41,2712
7	500	42,14	0,12	9,9	12	12	4	42,9568
7	800	42,14	0,15	9,9	12	12	4	44,221

Tabla 45. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 1-2

PRIMERA PLANTA – APARTAMENTO 1

Apart. 1								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	40,49	0,08	9,9	12	7,5	4	36,6392
1	500	40,49	0,12	9,9	12	7,5	4	38,2588
1	800	40,49	0,15	9,9	12	7,5	4	39,4735
2	200	43,89	0,08	9,9	12	7,5	4	36,9112
2	500	43,89	0,12	9,9	12	7,5	4	38,6668
2	800	43,89	0,15	9,9	12	7,5	4	39,9835
3	200	43,66	0,08	9,9	12	7,5	4	36,8928
3	500	43,66	0,12	9,9	12	7,5	4	38,6392
3	800	43,66	0,15	9,9	12	7,5	4	39,949

Tabla 46. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Apartamento 1

LOCAL 4 – (BLOQUE 3)

LOCAL 4								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	200	48,38	0,08	14,4	12	7,5	4	41,7704
1	500	48,38	0,12	14,4	12	7,5	4	43,7056



LOCAL 4								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	800	48,38	0,15	14,4	12	7,5	4	45,1570
2	200	49,09	0,08	14,4	12	7,5	4	41,8272
2	500	49,09	0,12	14,4	12	7,5	4	43,7908
2	800	49,09	0,15	14,4	12	7,5	4	45,2635

Tabla 47. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Local 4

A continuación se recogen los valores máximos y mínimos de atenuaciones para las distintas frecuencias, calculados previamente a partir de funciones de Excel.

Frecuencias (MHz)	Atenuación máxima (dB)	Atenuación mínima (dB)
200	43,3032	35,5512
500	45,1048	36,0768
800	46,5985	36,4710

Tabla 48. Valores máximos y mínimos de las atenuaciones en las tomas para las frecuencias aproximadas de 200 MHz, 500 MHz y 800 MHz.

1.2. A. g. 3. Respuesta amplitud-frecuencia. (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias desde la salida de la cabecera hasta la toma de usuario en el mejor y en el peor caso).

A continuación se calculará la relación amplitud frecuencia para la mejor y la peor toma en la banda de 15 a 862 MHz.

$$\text{Amplitud/frecuencia (mejor toma)} = At(\text{mín})a f^a(\text{máx}) - At(\text{mín})a f^a(\text{mín})$$

$$\text{Amplitud/frecuencia (peor toma)} = At(\text{máx})a f^a(\text{máx}) - At(\text{máx})a f^a(\text{mín})$$

- Para la banda entre 15 y 862 MHz (terrenal).

Se harán los cálculos para las frecuencias aproximadas 200 MHz y 800 MHz, que serán aquellas para las cuales tenemos información de las pérdidas de cable, y por tanto, serán las más próximas para las que hemos calculado atenuaciones.

$$\begin{aligned} \text{Amplitud/frecuencia (mejor toma)} \\ &= At(\text{mín})a 800 \text{ MHz} - At(\text{mín})a 200 \text{ MHz} = 36,4710 - 35,5512 \\ &= 0,9198 \text{ dB} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{Amplitud/frecuencia (peor toma)} &= At(\text{máx})a 800 \text{ MHz} - At(\text{máx})a 200 \text{ MHz} \\ &= 46,5985 - 43,3032 = 3,2953 \text{ dB} \end{aligned}$$

En ambos casos se puede comprobar que se cumple el reglamento, ya que son valores menores que 16, tal y como indica el apartado 4.4.3 del Real Decreto 346/2011 del 11 de marzo.

1.2. A. g. 4. Amplificadores necesarios (número, situación en la red y tensión máxima de salida).

En primer lugar se calculará la señal de salida máxima y mínima del amplificador de cabecera.

Se han utilizado las siguientes fórmulas:

$$\begin{aligned} S_{\text{mínima}}(\text{amplificador cabecera}) & \\ &= At(\text{máxima}) + At(\text{distribuidor} + \text{mezclador}) \\ &+ S(\text{mínima toma}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_{\text{máxima}}(\text{amplificador cabecera}) & \\ &= At(\text{mínima}) + At(\text{distribuidor} + \text{mezclador}) \\ &+ S(\text{máxima toma}) \end{aligned}$$

Se ha seleccionado la instalación de un distribuidor-mezclador, el cual tendrá una atenuación de **4 dB** para terrenal.

La señal mínima y máxima en toma serán valores prefijados que vienen en el reglamento, concretamente en el apartado 4.5 del RD 346/2011, y serán los siguientes:

Parámetro	Señal (dBμV)
Nivel FM Radio	40-70
Nivel DAB Radio	30-70
Nivel COFDM-TV	47-70

Tabla 49. Señales máximas y mínimas en las tomas fijadas por el reglamento.

Las atenuaciones máximas y mínimas serán aquellas que se detallaron en el apartado anterior para cada frecuencia.



Se realizará el ejemplo de cálculo para las señales en el canal FM y después se insertará una tabla con los cálculos de los demás canales hechos en Excel.

Para el canal FM.

La frecuencia que caracteriza al canal FM como ya se dijo al inicio del proyecto es de 98 MHz, pero como el cable coaxial no aporta información sobre su atenuación a esta frecuencia, los cálculos se harán para la más próxima, es decir, para 200 MHz; dicho esto quedará lo siguiente:

$$At(máx)(200MHz) = 43,3032 \text{ dB}$$

$$At(mín)(200 \text{ MHz}) = 35,5512 \text{ dB}$$

$$At(distribuidor - mezclador) = 4 \text{ dB}$$

$$S(mín)toma = 40 \text{ dB}\mu\text{V (Valor tomado del reglamento)}$$

$$S(máx)toma = 70 \text{ dB}\mu\text{V (Valor tomado del reglamento)}$$

Aplicando las fórmulas:

$$S_{mínima}(amplificador \text{ cabecera}) = 43,3032 \text{ dB} + 4 \text{ dB} + 40 \text{ dB}\mu\text{V} = 87,3032 \text{ dB}\mu\text{V}$$

$$S_{máxima}(amplificador \text{ cabecera}) = 35,5512 \text{ dB} + 4 \text{ dB} + 70 \text{ dB}\mu\text{V} = 109,5512 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Por último se realizará el promedio entre estas señales máximas y mínimas:

$$S_{promedio} = \frac{87,3032 \text{ dB}/\mu\text{V} + 109,5512 \text{ dB}/\mu\text{V}}{2} = 98,4272 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Para los demás canales quedará lo siguiente (todas las atenuaciones estarán en dB):

CANAL	F ^a (MHz)	F ^a APROX. (MHz)	At(máx.) (dB)	At(mín.) (dB)	At(distr+mezcl)(dB)
FM	98	200	43,3032	35,5512	4
DAB	209	200	43,3032	35,5512	4
29	538	500	45,1048	36,0768	4
35	586	500	45,1048	36,0768	4
39	618	500	45,1048	36,0768	4
42	642	500	45,1048	36,0768	4
45	666	800	46,4560	36,4710	4
50	706	800	46,4560	36,4710	4



CANAL	F ^a (MHz)	F ^a APROX. (MHz)	At(máx.) (dB)	At(mín.) (dB)	At(distr+mezcl)(dB)
53	730	800	46,4560	36,4710	4
57	762	800	46,4560	36,4710	4

Tabla 50. Cálculo de la señal de salida del amplificador de cabecera (Parte 1)

CANAL	S(máx.) toma	S(mín.) toma	S(máx.)ampl.cab	S(mín.)ampl.cab	Señal de salida amplificador cabecera
FM	70 dBμV	40 dBμV	109,5512 dBμV	87,3032 dBμV	98,4272 dBμV
DAB	70 dBμV	30 dBμV	109,5512 dBμV	77,3032 dBμV	93,4272 dBμV
29	70 dBμV	47 dBμV	110,0768 dBμV	96,1048 dBμV	103,0908 dBμV
35	70 dBμV	47 dBμV	110,0768 dBμV	96,1048 dBμV	103,0908 dBμV
39	70 dBμV	47 dBμV	110,0768 dBμV	96,1048 dBμV	103,0908 dBμV
42	70 dBμV	47 dBμV	110,0768 dBμV	96,1048 dBμV	103,0908 dBμV
45	70 dBμV	47 dBμV	110,471 dBμV	97,456 dBμV	103,9635 dBμV
50	70 dBμV	47 dBμV	110,471 dBμV	97,456 dBμV	103,9635 dBμV
53	70 dBμV	47 dBμV	110,471 dBμV	97,456 dBμV	103,9635 dBμV
57	70 dBμV	47 dBμV	110,471 dBμV	97,456 dBμV	103,9635 dBμV

Tabla 51. Cálculo de la señal de salida del amplificador de cabecera (Parte 2)

En segundo lugar se calculará la señal de entrada al amplificador de cabecera.

Para los canales digitales se utilizará la siguiente fórmula:

$$v' = 3 + 20 \cdot \log f(\text{MHz}) + G(\text{dB})$$

Para FM: $v' = 74 + G(\text{dB})$

Para DAB: $v' = 58 + G(\text{dB})$

A estos valores obtenidos para la entrada a la antena se les va a sumar un valor de 10, ya que no son valores reales, sino aquellos que se obtienen con las fórmulas que indica el reglamento, que se considerarán a ras de suelo. Como la antena estará situada a cierta altura, se presupone una mayor señal a la entrada.

El valor G de la fórmula es la ganancia de la antena correspondiente.



Como ya se ha dicho tendremos 4 antenas distintas: para FM, para VHF-DAB, para UHF y las antenas parabólicas para satélite. En este caso solo nos interesarán las 3 primeras:

Antena	Ganancia
FM	1 dB
VHF-DAB	9,5 dB
UHF	12 dB

Tabla 52. Ganancias de las antenas escogidas.

Se detallará el cálculo para FM y para el primer canal digital y se adjuntará una tabla realizada en Excel para especificar los cálculos de las demás:

Para el canal FM.

$$v' = 74 + 1 \text{ dB} + 10 = 85,0000 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Para el canal 29.

$$v' = 3 + 20 \cdot \log f(538 \text{ MHz}) + 12 \text{ dB} + 10 = 79,6156 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Para los demás canales quedará lo siguiente:

CANAL	F ^a (MHz)	Intensidad de campo (dB μ V/m)	Ganancia (dB)	Señal de entrada amplificador cabecera
FM	98	74	1	85,0000 dB μ V
DAB	209	58	9,5	77,5000 dB μ V
29	538	57,61	12	79,6156 dB μ V
35	586	58,36	12	80,3580 dB μ V
39	618	58,82	12	80,8198 dB μ V
42	642	59,15	12	81,1507 dB μ V
45	666	59,47	12	81,4695 dB μ V
50	706	59,98	12	81,9761 dB μ V
53	730	60,27	12	82,2665 dB μ V
57	762	60,64	12	82,6391 dB μ V

Tabla 53. Cálculo de la señal de entrada al amplificador de cabecera.



Por lo tanto, para simplificar este apartado se adjuntará una tabla resumen en la que se incluyen los niveles de entrada y salida del amplificador de cabecera así como la diferencia entre ellos.

CANAL	I.Campo (dBμV/m)	Señal de entrada amplificador cabecera	Señal de salida amplificador cabecera	Diferencia (SALIDA-ENTRADA)
FM	74	85,0000 dBμV	98,4272 dBμV	13,4272
DAB	58	77,5000 dBμV	93,4272 dBμV	15,9272
29	57,61	79,6156 dBμV	103,0908 dBμV	23,4752
35	58,36	80,3580 dBμV	103,0908 dBμV	22,7328
39	58,82	80,8198 dBμV	103,0908 dBμV	22,2710
42	59,15	81,1507 dBμV	103,0908 dBμV	21,9401
45	59,47	81,4695 dBμV	103,9635 dBμV	22,4940
50	59,98	81,9761 dBμV	103,9635 dBμV	21,9874
53	60,27	82,2665 dBμV	103,9635 dBμV	21,6970
57	60,64	82,6391 dBμV	103,9635 dBμV	21,3244

Tabla 54. Diferencia entre la señal de salida y entrada al amplificador de cabecera.

En tercer lugar, se calculará la señal de entrada y salida del amplificador-canal.

Se utilizarán las siguientes fórmulas:

$$S_{\text{entrada.amplif-canal}} = S_{\text{antena}} - \text{Atenuación(cable)} - n_1 \cdot \text{At. autoseparación}$$

$$S_{\text{salida.amplif-canal}} = S_{\text{salida.amplificadores}} - n_2 \cdot \text{At. automezcla}$$

$$S_{\text{salida.máx.amplif-canal}} = S_{\text{máx.nominal}} - n_2 \cdot \text{At. automezcla}$$

Donde:

La señal de la antena será la señal de entrada al amplificador de cabecera.

La atenuación del cable será la atenuación debida al cable que une la antena con el amplificador de cabecera.

La G y Smáx nominal son los valores nominales seleccionados para los amplificadores en el apartado anterior.

Los parámetros n2 y n1 son debidos a las uniones entre amplificadores para automezcla y autoseparación respectivamente.



Vamos a detallar los cálculos que se harían para el canal FM y, de acuerdo a la metodología que se lleva haciendo durante todo el proyecto, se incluirá una tabla que nos especificará todos los resultados obtenidos para los demás canales.

Para el canal FM.

Teniendo en cuenta que la distancia a la antena es de 5,548 m:

$$Atenuación(cable) = 0,08 \text{ dB/m} \cdot 5,548 \text{ m} = 0,44384 \text{ dB}$$

$$At. \text{ autoseparación} = 1,5 \text{ dB}$$

$$At. \text{ automezcla} = 1,5 \text{ dB}$$

$$S_{antena} = 85,0000 \text{ dB}\mu\text{V}$$

$$n_1 = 0 \text{ y } n_2 = 9$$

$$G = 35 \text{ y } S_{max.nominal} = 114 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Entonces:

$$S_{entrada.amplif-canal} = 85,0000 - 0,44384 - 0 \cdot 1,5 = 84,5562 \text{ dB}\mu\text{V}$$

$$S_{salida.amplif-canal} = 98,4272 - 9 \cdot 1,5 = 84,9272 \text{ dB}\mu\text{V}$$

$$S_{salida.máx.amplif-canal} = 114 - 9 \cdot 1,5 = 100,5 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Para los demás canales quedará lo siguiente:

Se presentarán dos tablas para englobar todos los parámetros. En la primera se incluirán las frecuencias de los canales, atenuaciones del cable, y atenuaciones de autoseparación y automezcla y en la segunda tabla aparecerán ya si los valores de salida.

CANAL	F ^a (MHz)	F ^a APROX. (MHz)	At (cable) (dB/m)	Dist. Antena (m)	Señal de entrada amplificador cabecera	At. Autoseparac. (dB)
FM	98	200	0,08	5,548	85,0000 dB μ V	1,5
DAB	209	200	0,08	5,548	77,5000 dB μ V	1,5
29	538	500	0,12	5,548	79,6156 dB μ V	1,5
35	586	500	0,12	5,548	80,3580 dB μ V	1,5



CANAL	F ^a (MHz)	F ^a APROX. (MHz)	At (cable) (dB/m)	Dist. Antena (m)	Señal de entrada amplificador cabecera	At. Autoseparac. (dB)
39	618	500	0,12	5,548	80,8198 dB μ V	1,5
42	642	500	0,12	5,548	81,1507 dB μ V	1,5
45	666	800	0,15	5,548	81,4695 dB μ V	1,5
50	706	800	0,15	5,548	81,9761 dB μ V	1,5
53	730	800	0,15	5,548	82,2665 dB μ V	1,5
57	762	800	0,15	5,548	82,6391 dB μ V	1,5

Tabla 55. Cálculo de la señal de entrada y salida al amplificador-canal (Parte 1)

At. Automezcl. (dB)	n1	n2	S.ENTRADA Amplificador canal	S.SALIDA Amplificador canal
1,5	0	9	84,5562 dB μ V	84,9272 dB μ V
1,5	0	8	77,0562 dB μ V	81,4272 dB μ V
1,5	7	7	68,4499 dB μ V	92,5908 dB μ V
1,5	6	6	70,6922 dB μ V	94,0908 dB μ V
1,5	5	5	72,6540 dB μ V	95,5908 dB μ V
1,5	4	4	74,4849 dB μ V	97,0908 dB μ V
1,5	3	3	76,1373 dB μ V	99,4635 dB μ V
1,5	2	2	78,1439 dB μ V	100,9635 dB μ V
1,5	1	1	79,9343 dB μ V	102,4635 dB μ V
1,5	0	0	81,8069 dB μ V	103,9635 dB μ V

Tabla 56. Cálculo de la señal de entrada y salida al amplificador-canal (Parte 2)

Estos valores de salida del amplificador-canal servirán de orientación a la hora de seleccionar el amplificador adecuado.

En cuarto lugar, se escogen los amplificadores apropiados.

Se elegirán los siguientes amplificadores:

- Para FM: **114 dB μ V** de nivel de salida y **35 dB** de ganancia.
- Para DAB: **114 dB μ V** de nivel de salida y **45 dB** de ganancia.



- Para cada uno de los canales digitales: **118 dB μ V** de nivel de salida y **50 dB** de ganancia.

Se utilizarán estos amplificadores, aunque las características disten un poco de la orientación proporcionada por los cálculos, ya que así proporcionan un margen de error. Además me lo permite el reglamento.

A continuación se expone una imagen en la que se detalla de manera conceptual el conjunto de amplificación.

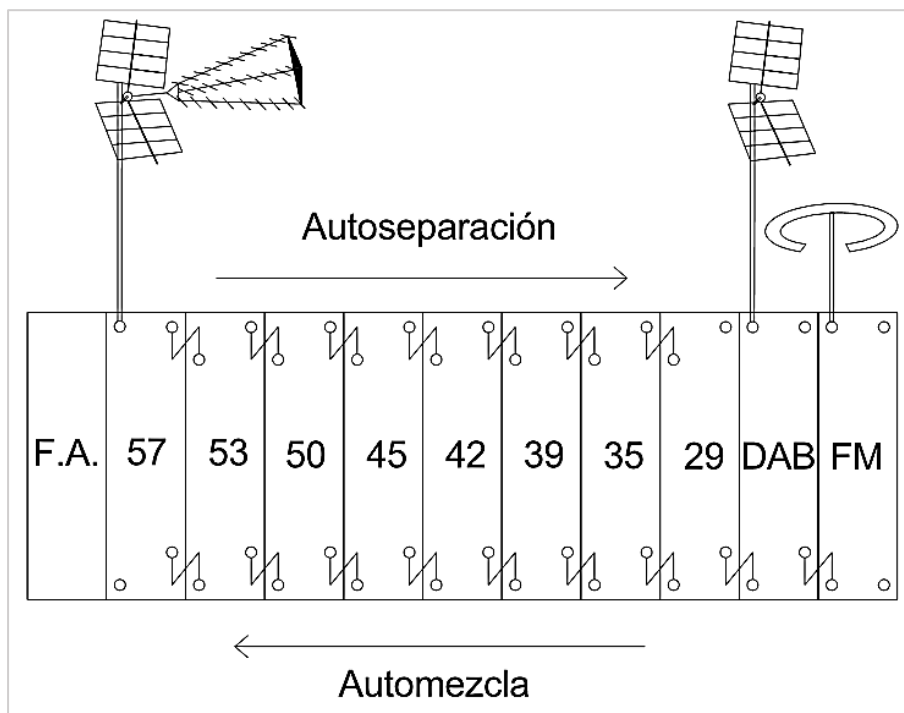


Ilustración 2. Conjunto de amplificación.

Por último se recalculará la ganancia. Para ello se hará la resta entre la señal de salida nominal proporcionada por el amplificador seleccionado y la señal de entrada del amplificador-canal.

Se presenta el cálculo en Excel para cada uno de los canales.

$$Ganancia(recalculada) = S_{salida\ nominal} - S_{entrada.amplif-canal}$$

CANAL	Ganancia recalculada
FM	29,4438



CANAL	Ganancia recalculada
DAB	36,9438
29	49,5501
35	47,3078
39	45,3460
42	43,5151
45	41,8627
50	39,8561
53	38,0657
57	36,1931

Tabla 57. Ganancia recalculada para cada frecuencia.

1.2. A. g. 5. Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.

Para determinar la señal que le llega a cada una de las tomas basta con aplicar la siguiente fórmula:

$$S_{toma} = S_{salida.amplif.canal} - (At.canal + At.(distribuidor - mezclador))$$

La señal de salida en el amplificador-canal será la que se acaba de determinar en el apartado anterior, la atenuación del canal será la atenuación que le corresponde a cada toma, que fueron calculadas en el primer apartado del proyecto y la atenuación del distribuidor-mezclador será de 4 dB, ya que seguimos en terrenal: de 15 a 850 MHz.

Se va a realizar el cálculo de la primera toma del apartamento 9 para FM y 200 MHz del primer bloque como ejemplo:

$$S_{toma} = 98,4272 - (35,5512 + 4) = 58,8760 \text{ dB}\mu\text{V}$$

A continuación se adjunta la tabla realizada en Excel para determinar la señal en cada una de las tomas de la instalación. Todos los valores que se exponen a continuación estarán dados en **dBμV**.



BLOQUE 1

		TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4	TOMA 5	TOMA 6	TOMA 7
FM								
200 MHz	Apto-9	58,8760	58,5744	58,6224				
	Dúplex89	53,0136	52,6496	52,2744	52,6112	53,3528	52,7000	52,6032
	Dúplex78	51,9424	51,6128	51,2040	51,5408	52,2824	51,6280	51,5000
	Dúplex67	55,5192	55,1552	54,7800	55,1168	55,8584	55,2056	55,1088
	Dúplex56	53,9544	53,6248	53,2160	53,5528	54,2944	53,6400	53,5120
	Dúplex45	52,0384	51,6744	51,2992	51,6360	52,3776	51,7248	51,6280
	Dúplex34	53,4736	53,1440	52,7352	53,0720	53,8136	53,1592	53,0312
	Dúplex23	51,8632	51,4992	51,1240	51,4608	52,2024	51,5496	51,4528
	Dúplex12	53,5984	53,2688	52,8600	53,1968	53,9384	53,2840	53,1560
	Apto-1	65,1880	57,5160	57,5344				
	LOCAL1	52,8496	52,6560					
	LOCAL2	51,9136	51,8880	52,6000				
DAB								
200 MHz	Apto-9	53,8760	53,5744	53,6224				
	Dúplex89	48,0136	47,6496	47,2744	47,6112	48,3528	47,7000	47,6032
	Dúplex78	46,9424	46,6128	46,2040	46,5408	47,2824	46,6280	46,5000
	Dúplex67	50,5192	50,1552	49,7800	50,1168	50,8584	50,2056	50,1088
	Dúplex56	48,9544	48,6248	48,2160	48,5528	49,2944	48,6400	48,5120
	Dúplex45	47,0384	46,6744	46,2992	46,6360	47,3776	46,7248	46,6280
	Dúplex34	48,4736	48,1440	47,7352	48,0720	48,8136	48,1592	48,0312
	Dúplex23	46,8632	46,4992	46,1240	46,4608	47,2024	46,5496	46,4528
	Dúplex12	48,5984	48,2688	47,8600	48,1968	48,9384	48,2840	48,1560
	Apto-1	60,1880	52,5160	52,5344				
	LOCAL1	47,8496	47,6560					
	LOCAL2	46,9136	46,8880	52,6000				
29								
500 MHz	Apto-9	63,0140	62,5616	62,6336				
	Dúplex89	56,9704	56,4244	55,8616	56,3668	57,4792	56,5000	56,3548
	Dúplex78	55,8636	55,3692	54,7560	55,2612	56,3736	55,3920	55,2000



		TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4	TOMA 5	TOMA 6	TOMA 7
	Dúplex67	59,2288	58,6828	58,1200	58,6252	59,7376	58,7584	58,6132
	Dúplex56	57,6316	57,1372	56,5240	57,0292	58,1416	57,1600	56,9680
	Dúplex45	55,5076	54,9616	54,3988	54,9040	56,0164	55,0372	54,8920
	Dúplex34	56,9104	56,4160	55,8028	42,8956	57,4204	56,4388	56,2468
	Dúplex23	55,0948	54,5488	53,9860	54,4912	55,6036	54,6244	54,4792
	Dúplex12	56,7976	56,3032	55,6900	56,1952	57,3076	56,3260	56,1340
	Apto-1	60,8320	60,4240	60,4516				
	LOCAL1	55,6744	55,3840					
	LOCAL2	54,2704	54,2320	55,3000				
35								
500 MHz	Apto-9	63,0140	62,5616	62,6336				
	Dúplex89	56,9704	56,4244	55,8616	56,3668	57,4792	56,5000	56,3548
	Dúplex78	55,8636	55,3692	54,7560	55,2612	56,3736	55,3920	55,2000
	Dúplex67	59,2288	58,6828	58,1200	58,6252	59,7376	58,7584	58,6132
	Dúplex56	57,6316	57,1372	56,5240	57,0292	58,1416	57,1600	56,9680
	Dúplex45	55,5076	54,9616	54,3988	54,9040	56,0164	55,0372	54,8920
	Dúplex34	56,9104	56,4160	55,8028	56,3080	57,4204	56,4388	56,2468
	Dúplex23	55,0948	54,5488	53,9860	54,4912	55,6036	54,6244	54,4792
	Dúplex12	56,7976	56,3032	55,6900	56,1952	57,3076	56,3260	56,1340
	Apto-1	60,8320	60,4240	60,4516				
	LOCAL1	55,6744	55,3840					
	LOCAL2	54,2704	54,2320	55,3000				
39								
500 MHz	Apto-9	63,0140	62,5616	62,6336				
	Dúplex89	56,9704	56,4244	55,8616	56,3668	57,4792	56,5000	56,3548
	Dúplex78	55,8636	55,3692	54,7560	55,2612	56,3736	55,3920	55,2000
	Dúplex67	59,2288	58,6828	58,1200	58,6252	59,7376	58,7584	58,6132
	Dúplex56	57,6316	57,1372	56,5240	57,0292	58,1416	57,1600	56,9680
	Dúplex45	55,5076	54,9616	54,3988	54,9040	56,0164	55,0372	54,8920
	Dúplex34	56,9104	56,4160	55,8028	56,3080	57,4204	56,4388	56,2468
	Dúplex23	55,0948	54,5488	53,9860	54,4912	55,6036	54,6244	54,4792
	Dúplex12	56,7976	56,3032	55,6900	56,1952	57,3076	56,3260	56,1340



		TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4	TOMA 5	TOMA 6	TOMA 7
	Apto-1	60,8320	60,4240	60,4516				
	LOCAL1	55,6744	55,3840					
	LOCAL2	54,2704	54,2320	55,3000				
42								
500 MHz	Apto-9	63,0140	62,5616	62,6336				
	Dúplex89	56,9704	56,4244	55,8616	56,3668	57,4792	56,5000	56,3548
	Dúplex78	55,8636	55,3692	54,7560	55,2612	56,3736	55,3920	55,2000
	Dúplex67	59,2288	58,6828	58,1200	58,6252	59,7376	58,7584	58,6132
	Dúplex56	57,6316	57,1372	56,5240	57,0292	58,1416	57,1600	56,9680
	Dúplex45	55,5076	54,9616	54,3988	54,9040	56,0164	55,0372	54,8920
	Dúplex34	56,9104	56,4160	55,8028	56,3080	57,4204	56,4388	56,2468
	Dúplex23	55,0948	54,5488	53,9860	54,4912	55,6036	54,6244	54,4792
	Dúplex12	56,7976	56,3032	55,6900	56,1952	57,3076	56,3260	56,1340
		Apto-1	60,8320	60,4240	60,4516			
	LOCAL1	55,6744	55,3840					
	LOCAL2	54,2704	54,2320	55,3000				
45								
800 MHz	Apto-9	63,4925	62,9270	63,0170				
	Dúplex89	57,3130	56,6305	55,9270	56,5585	57,9490	56,7250	56,5435
	Dúplex78	56,1795	55,5615	54,7950	55,4265	56,8170	55,5900	55,3500
	Dúplex67	59,3860	58,7035	58,0000	58,6315	60,0220	58,7980	58,6165
	Dúplex56	57,7645	57,1465	56,3800	57,0115	58,4020	57,1750	56,9350
	Dúplex45	55,4845	54,8020	54,0985	54,7300	56,1205	54,8965	54,7150
	Dúplex34	56,8630	56,2450	55,4785	56,1100	57,5005	56,2735	56,0335
	Dúplex23	54,8935	54,2110	53,5075	54,1390	55,5295	54,3055	54,1240
	Dúplex12	56,5720	55,9540	55,1875	55,8190	57,2095	55,9825	55,7425
		Apto-1	60,4900	59,9800	60,0145			
	LOCAL1	55,1680	54,8050					
	LOCAL2	53,4130	53,7000	54,7000				
50								
800 MHz	Apto-9	63,4925	62,9270	63,0170				
	Dúplex89	57,3130	56,6305	55,9270	56,5585	57,9490	56,7250	56,5435



		TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4	TOMA 5	TOMA 6	TOMA 7
	Dúplex78	56,1795	55,5615	54,7950	55,4265	56,8170	55,5900	55,3500
	Dúplex67	59,3860	58,7035	58,0000	58,6315	60,0220	58,7980	58,6165
	Dúplex56	57,7645	57,1465	56,3800	57,0115	58,4020	57,1750	56,9350
	Dúplex45	55,4845	54,8020	54,0985	54,7300	56,1205	54,8965	54,7150
	Dúplex34	56,8630	56,2450	55,4785	56,1100	57,5005	56,2735	56,0335
	Dúplex23	54,8935	54,2110	53,5075	54,1390	55,5295	54,3055	54,1240
	Dúplex12	56,5720	55,9540	55,1875	55,8190	57,2095	55,9825	55,7425
	Apto-1	60,4900	59,9800	60,0145				
	LOCAL1	55,1680	54,8050					
	LOCAL2	53,4130	53,7000	54,7000				
53								
800 MHz	Apto-9	63,4925	62,9270	63,0170				
	Dúplex89	57,3130	56,6305	55,9270	56,5585	57,9490	56,7250	56,5435
	Dúplex78	56,1795	55,5615	54,7950	55,4265	56,8170	55,5900	55,3500
	Dúplex67	59,3860	58,7035	58,0000	58,6315	60,0220	58,7980	58,6165
	Dúplex56	57,7645	57,1465	56,3800	57,0115	58,4020	57,1750	56,9350
	Dúplex45	55,4845	54,8020	54,0985	54,7300	56,1205	54,8965	54,7150
	Dúplex34	56,8630	56,2450	55,4785	56,1100	57,5005	56,2735	56,0335
	Dúplex23	54,8935	54,2110	53,5075	54,1390	55,5295	54,3055	54,1240
	Dúplex12	56,5720	55,9540	55,1875	55,8190	57,2095	55,9825	55,7425
	Apto-1	60,4900	59,9800	60,0145				
	LOCAL1	55,1680	54,8050					
	LOCAL2	53,4130	53,7000	54,7000				
57								
800 MHz	Apto-9	63,4925	62,9270	63,0170				
	Dúplex89	57,3130	56,6305	55,9270	56,5585	57,9490	56,7250	56,5435
	Dúplex78	56,1795	55,5615	54,7950	55,4265	56,8170	55,5900	55,3500
	Dúplex67	59,3860	58,7035	58,0000	58,6315	60,0220	58,7980	58,6165
	Dúplex56	57,7645	57,1465	56,3800	57,0115	58,4020	57,1750	56,9350
	Dúplex45	55,4845	54,8020	54,0985	54,7300	56,1205	54,8965	54,7150
	Dúplex34	56,8630	56,2450	55,4785	56,1100	57,5005	56,2735	56,0335
	Dúplex23	54,8935	54,2110	53,5075	54,1390	55,5295	54,3055	54,1240



		TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4	TOMA 5	TOMA 6	TOMA 7
	Dúplex12	56,5720	55,9540	55,1875	55,8190	57,2095	55,9825	55,7425
	Apto-1	60,4900	59,9800	60,0145				
	LOCAL1	55,1680	54,8050					
	LOCAL2	53,4130	53,7000	54,7000				

Tabla 58. Señales en las tomas en dB/μV. Bloque 1.

BLOQUE 2

		TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4	TOMA 5	TOMA 6	TOMA 7
FM								
200 MHz	Apto-9	58,8760	58,5744	58,6224				
	Dúplex89	53,0136	52,6496	52,2744	52,6112	53,3528	52,7000	52,6032
	Dúplex78	51,9424	51,6128	51,2040	51,5408	52,2824	51,6280	51,5000
	Dúplex67	55,5192	55,1552	54,7800	55,1168	55,8584	55,2056	55,1088
	Dúplex56	53,9544	53,6248	53,2160	53,5528	54,2944	53,6400	53,5120
	Dúplex45	52,0384	51,6744	51,2992	51,6360	52,3776	51,7248	51,6280
	Dúplex34	53,4736	53,1440	52,7352	53,0720	53,8136	53,1592	53,0312
	Dúplex23	51,8632	51,4992	51,1240	51,4608	52,2024	51,5496	51,4528
	Dúplex12	53,5984	53,2688	52,8600	53,1968	53,9384	53,2840	53,1560
	Apto-1	65,1880	57,5160	57,5344				
	LOCAL3	51,9136	51,8880	52,6000				
DAB								
200 MHz	Apto-9	53,8760	53,5744	53,6224				
	Dúplex89	48,0136	47,6496	47,2744	47,6112	48,3528	47,7000	47,6032
	Dúplex78	46,9424	46,6128	46,2040	46,5408	47,2824	46,6280	46,5000
	Dúplex67	50,5192	50,1552	49,7800	50,1168	50,8584	50,2056	50,1088
	Dúplex56	48,9544	48,6248	48,2160	48,5528	49,2944	48,6400	48,5120
	Dúplex45	47,0384	46,6744	46,2992	46,6360	47,3776	46,7248	46,6280
	Dúplex34	48,4736	48,1440	47,7352	48,0720	48,8136	48,1592	48,0312
	Dúplex23	46,8632	46,4992	46,1240	46,4608	47,2024	46,5496	46,4528
	Dúplex12	48,5984	48,2688	47,8600	48,1968	48,9384	48,2840	48,1560
	Apto-1	60,1880	52,5160	52,5344				



		TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4	TOMA 5	TOMA 6	TOMA 7
	LOCAL3	48,9136	48,8880	49,6000				
29								
500 MHz	Apto-9	63,0140	62,5616	62,6336				
	Dúplex89	56,9704	56,4244	55,8616	56,3668	57,4792	56,5000	56,3548
	Dúplex78	55,8636	55,3692	54,7560	55,2612	56,3736	55,3920	55,2000
	Dúplex67	59,2288	58,6828	58,1200	58,6252	59,7376	58,7584	58,6132
	Dúplex56	57,6316	57,1372	56,5240	57,0292	58,1416	57,1600	56,9680
	Dúplex45	55,5076	54,9616	54,3988	54,9040	56,0164	55,0372	54,8920
	Dúplex34	56,9104	56,4160	55,8028	56,3080	57,4204	56,4388	56,2468
	Dúplex23	55,0948	54,5488	53,9860	54,4912	55,6036	54,6244	54,4792
	Dúplex12	56,7976	56,3032	55,6900	56,1952	57,3076	56,3260	56,1340
	Apto-1	60,8320	60,4240	60,4516				
	LOCAL3	54,2704	54,2320	55,3000				
35								
500 MHz	Apto-9	63,0140	62,5616	62,6336				
	Dúplex89	56,9704	56,4244	55,8616	56,3668	57,4792	56,5000	56,3548
	Dúplex78	55,8636	55,3692	54,7560	55,2612	56,3736	55,3920	55,2000
	Dúplex67	59,2288	58,6828	58,1200	58,6252	59,7376	58,7584	58,6132
	Dúplex56	57,6316	57,1372	56,5240	57,0292	58,1416	57,1600	56,9680
	Dúplex45	55,5076	54,9616	54,3988	54,9040	56,0164	55,0372	54,8920
	Dúplex34	56,9104	56,4160	55,8028	56,3080	57,4204	56,4388	56,2468
	Dúplex23	55,0948	54,5488	53,9860	54,4912	55,6036	54,6244	54,4792
	Dúplex12	56,7976	56,3032	55,6900	56,1952	57,3076	56,3260	56,1340
	Apto-1	60,8320	60,4240	60,4516				
	LOCAL3	54,2704	54,2320	55,3000				
39								
500 MHz	Apto-9	63,0140	62,5616	62,6336				
	Dúplex89	56,9704	56,4244	55,8616	56,3668	57,4792	56,5000	56,3548
	Dúplex78	55,8636	55,3692	54,7560	55,2612	56,3736	55,3920	55,2000
	Dúplex67	59,2288	58,6828	58,1200	58,6252	59,7376	58,7584	58,6132
	Dúplex56	57,6316	57,1372	56,5240	57,0292	58,1416	57,1600	56,9680
	Dúplex45	55,5076	54,9616	54,3988	54,9040	56,0164	55,0372	54,8920



		TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4	TOMA 5	TOMA 6	TOMA 7
	Dúplex34	56,9104	56,4160	55,8028	56,3080	57,4204	56,4388	56,2468
	Dúplex23	55,0948	54,5488	53,9860	54,4912	55,6036	54,6244	54,4792
	Dúplex12	56,7976	56,3032	55,6900	56,1952	57,3076	56,3260	56,1340
	Apto-1	60,8320	60,4240	60,4516				
	LOCAL3	54,2704	54,2320	55,3000				
42								
500 MHz	Apto-9	63,0140	62,5616	62,6336				
	Dúplex89	56,9704	56,4244	55,8616	56,3668	57,4792	56,5000	56,3548
	Dúplex78	55,8636	55,3692	54,7560	55,2612	56,3736	55,3920	55,2000
	Dúplex67	59,2288	58,6828	58,1200	58,6252	59,7376	58,7584	58,6132
	Dúplex56	57,6316	57,1372	56,5240	57,0292	58,1416	57,1600	56,9680
	Dúplex45	55,5076	54,9616	54,3988	54,9040	56,0164	55,0372	54,8920
	Dúplex34	56,9104	56,4160	55,8028	56,3080	57,4204	56,4388	56,2468
	Dúplex23	55,0948	54,5488	53,9860	54,4912	55,6036	54,6244	54,4792
	Dúplex12	56,7976	56,3032	55,6900	56,1952	57,3076	56,3260	56,1340
	Apto-1	60,8320	60,4240	60,4516				
	LOCAL3	54,2704	54,2320	55,3000				
45								
800 MHz	Apto-9	63,4925	62,9270	63,0170				
	Dúplex89	57,3130	56,6305	55,9270	56,5585	57,9490	56,7250	56,5435
	Dúplex78	56,1795	55,5615	54,7950	55,4265	56,8170	55,5900	55,3500
	Dúplex67	59,3860	58,7035	58,0000	58,6315	60,0220	58,7980	58,6165
	Dúplex56	57,7645	57,1465	56,3800	57,0115	58,4020	57,1750	56,9350
	Dúplex45	55,4845	54,8020	54,0985	54,7300	56,1205	54,8965	54,7150
	Dúplex34	56,8630	56,2450	55,4785	56,1100	57,5005	56,2735	56,0335
	Dúplex23	54,8935	54,2110	53,5075	54,1390	55,5295	54,3055	54,1240
	Dúplex12	56,5720	55,9540	55,1875	55,8190	57,2095	55,9825	55,7425
	Apto-1	60,4900	59,9800	60,0145				
	LOCAL3	53,4130	53,3650	54,7000				
50								
800 MHz	Apto-9	63,4925	62,9270	63,0170				
	Dúplex89	57,3130	56,6305	55,9270	56,5585	57,9490	56,7250	56,5435



		TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4	TOMA 5	TOMA 6	TOMA 7
	Dúplex78	56,1795	55,5615	54,7950	55,4265	56,8170	55,5900	55,3500
	Dúplex67	59,3860	58,7035	58,0000	58,6315	60,0220	58,7980	58,6165
	Dúplex56	57,7645	57,1465	56,3800	57,0115	58,4020	57,1750	56,9350
	Dúplex45	55,4845	54,8020	54,0985	54,7300	56,1205	54,8965	54,7150
	Dúplex34	56,8630	56,2450	55,4785	56,1100	57,5005	56,2735	56,0335
	Dúplex23	54,8935	54,2110	53,5075	54,1390	55,5295	54,3055	54,1240
	Dúplex12	56,5720	55,9540	55,1875	55,8190	57,2095	55,9825	55,7425
	Apto-1	60,4900	59,9800	60,0145				
	LOCAL3	53,4130	53,3650	54,7000				
53								
800 MHz	Apto-9	63,4925	62,9270	63,0170				
	Dúplex89	57,3130	56,6305	55,9270	56,5585	57,9490	56,7250	56,5435
	Dúplex78	56,1795	55,5615	54,7950	55,4265	56,8170	55,5900	55,3500
	Dúplex67	59,3860	58,7035	58,0000	58,6315	60,0220	58,7980	58,6165
	Dúplex56	57,7645	57,1465	56,3800	57,0115	58,4020	57,1750	56,9350
	Dúplex45	55,4845	54,8020	54,0985	54,7300	56,1205	54,8965	54,7150
	Dúplex34	56,8630	56,2450	55,4785	56,1100	57,5005	56,2735	56,0335
	Dúplex23	54,8935	54,2110	53,5075	54,1390	55,5295	54,3055	54,1240
	Dúplex12	56,5720	55,9540	55,1875	55,8190	57,2095	55,9825	55,7425
	Apto-1	60,4900	59,9800	60,0145				
	LOCAL3	53,4130	53,3650	54,7000				
57								
800 MHz	Apto-9	63,4925	62,9270	63,0170				
	Dúplex89	57,3130	56,6305	55,9270	56,5585	57,9490	56,7250	56,5435
	Dúplex78	56,1795	55,5615	54,7950	55,4265	56,8170	55,5900	55,3500
	Dúplex67	59,3860	58,7035	58,0000	58,6315	60,0220	58,7980	58,6165
	Dúplex56	57,7645	57,1465	56,3800	57,0115	58,4020	57,1750	56,9350
	Dúplex45	55,4845	54,8020	54,0985	54,7300	56,1205	54,8965	54,7150
	Dúplex34	56,8630	56,2450	55,4785	56,1100	57,5005	56,2735	56,0335
	Dúplex23	54,8935	54,2110	53,5075	54,1390	55,5295	54,3055	54,1240
	Dúplex12	56,5720	55,9540	55,1875	55,8190	57,2095	55,9825	55,7425
	Apto-1	60,4900	59,9800	60,0145				



		TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4	TOMA 5	TOMA 6	TOMA 7
	LOCAL3	53,4130	53,3650	54,7000				

Tabla 59. Señales en las tomas en dB/μV. Bloque 2.

BLOQUE 3

		TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4	TOMA 5	TOMA 6	TOMA 7
FM								
200 MHz	Apto-9	58,8760	58,5744	58,6224				
	Dúplex89	53,0136	52,6496	52,2744	52,6112	53,3528	52,7000	52,6032
	Dúplex78	51,9424	51,6128	51,2040	51,5408	52,2824	51,6280	51,5000
	Dúplex67	55,5192	55,1552	54,7800	55,1168	55,8584	55,2056	55,1088
	Dúplex56	53,9544	53,6248	53,2160	53,5528	54,2944	53,6400	53,5120
	Dúplex45	52,0384	51,6744	51,2992	51,6360	52,3776	51,7248	51,6280
	Dúplex34	53,4736	53,1440	52,7352	53,0720	53,8136	53,1592	53,0312
	Dúplex23	51,8632	51,4992	51,1240	51,4608	52,2024	51,5496	51,4528
	Dúplex12	53,5984	53,2688	52,8600	53,1968	53,9384	53,2840	53,1560
	Apto-1	65,1880	57,5160	57,5344				
	LOCAL4	52,6568	52,6000					
DAB								
200 MHz	Apto-9	53,8760	53,5744	53,6224				
	Dúplex89	48,0136	47,6496	47,2744	47,6112	48,3528	47,7000	47,6032
	Dúplex78	46,9424	46,6128	46,2040	46,5408	47,2824	46,6280	46,5000
	Dúplex67	50,5192	50,1552	49,7800	50,1168	50,8584	50,2056	50,1088
	Dúplex56	48,9544	48,6248	48,2160	48,5528	49,2944	48,6400	48,5120
	Dúplex45	47,0384	46,6744	46,2992	46,6360	47,3776	46,7248	46,6280
	Dúplex34	48,4736	48,1440	47,7352	48,0720	48,8136	48,1592	48,0312
	Dúplex23	46,8632	46,4992	46,1240	46,4608	47,2024	46,5496	46,4528
	Dúplex12	48,5984	48,2688	47,8600	48,1968	48,9384	48,2840	48,1560
	Apto-1	60,1880	52,5160	52,5344				
	LOCAL4	47,6568	47,6000					
29								
500	Apto-9	63,0140	62,5616	62,6336				



		TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4	TOMA 5	TOMA 6	TOMA 7
MHz	Dúplex89	56,9704	56,4244	55,8616	56,3668	57,4792	56,5000	56,3548
	Dúplex78	55,8636	55,3692	54,7560	55,2612	56,3736	55,3920	55,2000
	Dúplex67	59,2288	58,6828	58,1200	58,6252	59,7376	58,7584	58,6132
	Dúplex56	57,6316	57,1372	56,5240	57,0292	58,1416	57,1600	56,9680
	Dúplex45	55,5076	54,9616	54,3988	54,9040	56,0164	55,0372	54,8920
	Dúplex34	56,9104	56,4160	55,8028	56,3080	57,4204	56,4388	56,2468
	Dúplex23	55,0948	54,5488	53,9860	54,4912	55,6036	54,6244	54,4792
	Dúplex12	56,7976	56,3032	55,6900	56,1952	57,3076	56,3260	56,1340
	Apto-1	60,8320	60,4240	60,4516				
	LOCAL4	55,3852	55,3000					
35								
500 MHz	Apto-9	63,0140	62,5616	62,6336				
	Dúplex89	56,9704	56,4244	55,8616	56,3668	57,4792	56,5000	56,3548
	Dúplex78	55,8636	55,3692	54,7560	55,2612	56,3736	55,3920	55,2000
	Dúplex67	59,2288	58,6828	58,1200	58,6252	59,7376	58,7584	58,6132
	Dúplex56	57,6316	57,1372	56,5240	57,0292	58,1416	57,1600	56,9680
	Dúplex45	55,5076	54,9616	54,3988	54,9040	56,0164	55,0372	54,8920
	Dúplex34	56,9104	56,4160	55,8028	56,3080	57,4204	56,4388	56,2468
	Dúplex23	55,0948	54,5488	53,9860	54,4912	55,6036	54,6244	54,4792
	Dúplex12	56,7976	56,3032	55,6900	56,1952	57,3076	56,3260	56,1340
	Apto-1	60,8320	60,4240	60,4516				
	LOCAL4	55,3852	55,3000					
39								
500 MHz	Apto-9	63,0140	62,5616	62,6336				
	Dúplex89	56,9704	56,4244	55,8616	56,3668	57,4792	56,5000	56,3548
	Dúplex78	55,8636	55,3692	54,7560	55,2612	56,3736	55,3920	55,2000
	Dúplex67	59,2288	58,6828	58,1200	58,6252	59,7376	58,7584	58,6132
	Dúplex56	57,6316	57,1372	56,5240	57,0292	58,1416	57,1600	56,9680
	Dúplex45	55,5076	54,9616	54,3988	54,9040	56,0164	55,0372	54,8920
	Dúplex34	56,9104	56,4160	55,8028	56,3080	57,4204	56,4388	56,2468
	Dúplex23	55,0948	54,5488	53,9860	54,4912	55,6036	54,6244	54,4792
	Dúplex12	56,7976	56,3032	55,6900	56,1952	57,3076	56,3260	56,1340



		TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4	TOMA 5	TOMA 6	TOMA 7
	Apto-1	60,8320	60,4240	60,4516				
	LOCAL4	55,3852	55,3000					
42								
500 MHz	Apto-9	63,0140	62,5616	62,6336				
	Dúplex89	56,9704	56,4244	55,8616	56,3668	57,4792	56,5000	56,3548
	Dúplex78	55,8636	55,3692	54,7560	55,2612	56,3736	55,3920	55,2000
	Dúplex67	59,2288	58,6828	58,1200	58,6252	59,7376	58,7584	58,6132
	Dúplex56	57,6316	57,1372	56,5240	57,0292	58,1416	57,1600	56,9680
	Dúplex45	55,5076	54,9616	54,3988	54,9040	56,0164	55,0372	54,8920
	Dúplex34	56,9104	56,4160	55,8028	56,3080	57,4204	56,4388	56,2468
	Dúplex23	55,0948	54,5488	53,9860	54,4912	55,6036	54,6244	54,4792
	Dúplex12	56,7976	56,3032	55,6900	56,1952	57,3076	56,3260	56,1340
	Apto-1	60,8320	60,4240	60,4516				
	LOCAL4	55,3852	55,3000					
45								
800 MHz	Apto-9	63,4925	62,9270	63,0170				
	Dúplex89	57,3130	56,6305	55,9270	56,5585	57,9490	56,7250	56,5435
	Dúplex78	56,1795	55,5615	54,7950	55,4265	56,8170	55,5900	55,3500
	Dúplex67	59,3860	58,7035	58,0000	58,6315	60,0220	58,7980	58,6165
	Dúplex56	57,7645	57,1465	56,3800	57,0115	58,4020	57,1750	56,9350
	Dúplex45	55,4845	54,8020	54,0985	54,7300	56,1205	54,8965	54,7150
	Dúplex34	56,8630	56,2450	55,4785	56,1100	57,5005	56,2735	56,0335
	Dúplex23	54,8935	54,2110	53,5075	54,1390	55,5295	54,3055	54,1240
	Dúplex12	56,5720	55,9540	55,1875	55,8190	57,2095	55,9825	55,7425
	Apto-1	60,4900	59,9800	60,0145				
	LOCAL4	54,8065	54,7000					
50								
800 MHz	Apto-9	63,4925	62,9270	63,0170				
	Dúplex89	57,3130	56,6305	55,9270	56,5585	57,9490	56,7250	56,5435
	Dúplex78	56,1795	55,5615	54,7950	55,4265	56,8170	55,5900	55,3500
	Dúplex67	59,3860	58,7035	58,0000	58,6315	60,0220	58,7980	58,6165
	Dúplex56	57,7645	57,1465	56,3800	57,0115	58,4020	57,1750	56,9350



		TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4	TOMA 5	TOMA 6	TOMA 7
	Dúplex45	55,4845	54,8020	54,0985	54,7300	56,1205	54,8965	54,7150
	Dúplex34	56,8630	56,2450	55,4785	56,1100	57,5005	56,2735	56,0335
	Dúplex23	54,8935	54,2110	53,5075	54,1390	55,5295	54,3055	54,1240
	Dúplex12	56,5720	55,9540	55,1875	55,8190	57,2095	55,9825	55,7425
	Apto-1	60,4900	59,9800	60,0145				
	LOCAL4	54,8065	54,7000					
53								
800 MHz	Apto-9	63,4925	62,9270	63,0170				
	Dúplex89	57,3130	56,6305	55,9270	56,5585	57,9490	56,7250	56,5435
	Dúplex78	56,1795	55,5615	54,7950	55,4265	56,8170	55,5900	55,3500
	Dúplex67	59,3860	58,7035	58,0000	58,6315	60,0220	58,7980	58,6165
	Dúplex56	57,7645	57,1465	56,3800	57,0115	58,4020	57,1750	56,9350
	Dúplex45	55,4845	54,8020	54,0985	54,7300	56,1205	54,8965	54,7150
	Dúplex34	56,8630	56,2450	55,4785	56,1100	57,5005	56,2735	56,0335
	Dúplex23	54,8935	54,2110	53,5075	54,1390	55,5295	54,3055	54,1240
	Dúplex12	56,5720	55,9540	55,1875	55,8190	57,2095	55,9825	55,7425
	Apto-1	60,4900	59,9800	60,0145				
	LOCAL4	54,8065	54,7000					
57								
800 MHz	Apto-9	63,4925	62,9270	63,0170				
	Dúplex89	57,3130	56,6305	55,9270	56,5585	57,9490	56,7250	56,5435
	Dúplex78	56,1795	55,5615	54,7950	55,4265	56,8170	55,5900	55,3500
	Dúplex67	59,3860	58,7035	58,0000	58,6315	60,0220	58,7980	58,6165
	Dúplex56	57,7645	57,1465	56,3800	57,0115	58,4020	57,1750	56,9350
	Dúplex45	55,4845	54,8020	54,0985	54,7300	56,1205	54,8965	54,7150
	Dúplex34	56,8630	56,2450	55,4785	56,1100	57,5005	56,2735	56,0335
	Dúplex23	54,8935	54,2110	53,5075	54,1390	55,5295	54,3055	54,1240
	Dúplex12	56,5720	55,9540	55,1875	55,8190	57,2095	55,9825	55,7425
	Apto-1	60,4900	59,9800	60,0145				
	LOCAL4	54,8065	54,7000					

Tabla 60. Señales en las tomas en dB/ μ V. Bloque 3.



Todas las señales están comprendidas alrededor los intervalos que recoge el reglamento (40-70 dB/μV para FM, 30-70 dB/μV para DAB y 47-70 dB/μV para los canales digitales), por lo que podemos determinar que se trata de una instalación que se ajusta al reglamento con unos niveles de señal buenos en cada una de las tomas.

1.2. A. g. 6. Relación señal/ruido en la peor toma.

Se calculará la relación señal ruido para todos los canales.

Se utilizará la siguiente fórmula:

$$f_{sis} = a_1 + (f_2 - 1) \cdot a_1 + \frac{(at_{m\acute{a}x} - 1) \cdot a_1}{g_2}$$

Donde:

f_{sis} → Factor de ruido del sistema.

a_1 → Atenuación del cable de bajada.

f_2 → Factor de ruido del amplificador

g_2 → Ganancia del amplificador.

$at_{m\acute{a}x}$ → Atenuación de la red.

La relación C/N (Señal/ruido) se calculará a partir de la fórmula, para la cual será necesaria la anterior.

$$(C/N) = C(\text{dB}/\mu\text{V}) - F_{sis}(\text{dB}) - 10 \cdot \log(0,303 \cdot B)$$

Donde:

C → Nivel de la señal a la entrada del amplificador.

F_{sis} → Factor de ruido del sistema en dB.

B → Ancho de banda.

El ancho de banda se escogerá como:

B=150 kHz (FM)

B=1536 kHz (DAB)

B=8 MHz (COFDM-TV)

Se detallarán los cálculos para FM y a continuación se expondrá la tabla con los resultados de los demás canales obtenida en Excel:

Para FM:

$$A_1 = 5,548 \text{ m} \cdot 0,08 \text{ dB/m} = 0,4438 \text{ dB}$$



$$a_1 = 10^{\frac{A_1}{10}} = 10^{\frac{0,4438}{10}} = 1,1076$$

$F_2 = 9 \text{ dB}$ (lo da el fabricante \rightarrow catálogo)

$$f_2 = 10^{\frac{9}{10}} = 7,9433$$

G_2 (ganancia recalculada para FM) = 29,4438 dB

$$g_2 = 10^{\frac{29,4438}{10}} = 879,8001$$

$A_{t.m\acute{a}x}$ (atenuación de la red + atenuación dist. mezcl) = 47,3032 dB

$$at_{m\acute{a}x} = 10^{\frac{47,3032}{10}} = 53742,7642$$

$$f_{sis} = 1,1076 + (7,9433 - 1) \cdot 1,1076 + \frac{(53742,7642 - 1) \cdot 1,1076}{1838,3322} = 76,4549$$

$$F_{sis} = 10 \cdot \log 76,4549 = 18,8341 \text{ dB}$$

$$(C/N) = 85,0000 - 18,834 - 10 \cdot \log(0,303 \cdot 0,15) = \mathbf{79,5906 \text{ dB}}$$

Para los demás canales:

CANAL	FRECUENCIA(MHz)	Fª APROX. (MHz)	At (cable) (dB)	Dist. Antena (m)
FM	98	200	0,08	5,548
DAB	209	200	0,08	5,548
29	538	500	0,12	5,548
35	586	500	0,12	5,548
39	618	500	0,12	5,548
42	642	500	0,15	5,548
45	666	800	0,15	5,548
50	706	800	0,15	5,548
53	730	800	0,15	5,548
57	762	800	0,15	5,548

Tabla 61. Cálculo de la relación señal/ruido (Parte 1)



CANAL	A1(dB)	a1	F2(dB)	f2	G2(dB)	g2
FM	0,4438	1,1076	9	7,9433	29,4438	879,8001
DAB	0,4438	1,1076	9	7,9433	36,9438	4947,4795
29	0,6658	1,1657	9	7,9433	49,5501	90159,4905
35	0,6658	1,1657	9	7,9433	47,3078	53799,8132
39	0,6658	1,1657	9	7,9433	45,3460	34245,1482
42	0,8322	1,2112	9	7,9433	43,5151	22464,9752
45	0,8322	1,2112	9	7,9433	41,8627	15355,7680
50	0,8322	1,2112	9	7,9433	39,8561	9674,1006
53	0,8322	1,2112	9	7,9433	38,0657	6405,8133
57	0,8322	1,2112	9	7,9433	36,1931	4162,0765

Tabla 62. Cálculo de la relación señal/ruido (Parte 2)

CANAL	At(mezcl)(dB)	At red(dB)	Atmáx (dB)	atmáx	fsis	Fsis(dB)
FM	4	43,3032	47,3032	53742,7642	76,4549	18,8341
DAB	4	43,3032	47,3032	53742,7642	20,8293	13,1867
29	4	45,1048	49,1048	81372,9386	10,3113	10,1331
35	4	45,1048	49,1048	81372,9386	11,0223	10,4227
39	4	45,1048	49,1048	81372,9386	12,0291	10,8023
42	4	45,1048	49,1048	81372,9386	14,0082	11,4638
45	4	46,456	50,456	111070,826	18,3818	12,6439
50	4	46,456	50,456	111070,826	23,5271	13,7157
53	4	46,456	50,456	111070,826	30,6221	14,8603
57	4	46,456	50,456	111070,826	41,9436	16,2267

Tabla 63. Cálculo de la relación señal/ruido (Parte 3)

CANAL	S.ENTRADA.ampl.cab.	B(Ancho Banda)(MHz)	C/N (dB)
FM	85,0000 dBμV	0,15	79,5906
DAB	77,5000 dBμV	1,536	67,6349
29	79,6156 dBμV	8	65,6371
35	80,3580 dBμV	8	66,0899
39	80,8198 dBμV	8	66,1722



CANAL	S.ENTRADA.ampl.cab.	B(Ancho Banda)(MHz)	C/N (dB)
42	81,1507 dBμV	8	65,8415
45	81,4695 dBμV	8	64,9803
50	81,9761 dBμV	8	64,4151
53	82,2665 dBμV	8	63,5608
57	82,6391 dBμV	8	62,5671

Tabla 64. Cálculo de la relación señal/ruido (Parte 4)

Se puede apreciar que las relaciones señal/ruido que nos dan como resultado de las operaciones cumplen las condiciones que establecen en el apartado 4.5 del reglamento.

Estas condiciones son:

Para FM: $C/N > 38$

Para DAB: $C/N > 18$

Para COFDM TV > 25

1.2. A. g. 7. Productos de intermodulación

Para el caso de amplificadores monocanal, se define la intermodulación simple como la relación en dB entre el nivel de la portadora de vídeo y el nivel de los productos de intermodulación de tercer orden provocados por las tres portadoras presentes en el canal (vídeo, audio y color). Esta relación viene dada por la siguiente expresión:

$$C/I \text{ (dB)} = C/I, \text{ref} + 2 \cdot (V_{0,max} - V_{out})$$

El nivel mínimo exigido por la normativa es: $C/I \text{ (simple) Toma} \geq 30 \text{ dB}$

Para el caso estudiado:

$$C/I = C/I, \text{ref} + 2 \cdot (V_{max} - V_{out}) = 35 + 2 \cdot (118 - 103,9635) = \mathbf{63,0730 \text{ dB}}$$

Donde:

$$C/I, \text{ref} = 35 \text{ dB (Dato suministrado por el fabricante)}$$

$$V_{max} = 118 \text{ dB (Nivel de salida máximo de cabecera)}$$

$$V_{out} = 103,9635 \text{ dB (Nivel de salida ajustado de cabecera)}$$



Se cumple el reglamento ya que el valor es superior a 35 dB.

1.2. A. g. 8. En el caso de utilización de amplificadores de red de distribución, y con el fin de facilitar al titular de la propiedad, la información necesaria respecto a posibles ampliaciones de la infraestructura, se incluirá detalle relativo al número máximo de canales de televisión, incluyendo los considerados en el proyecto original, que puede distribuir la instalación, manteniendo sus características dentro de los límites establecidos en el Anexo I del Reglamento.

No procede al no instalarse amplificación intermedia en la red de distribución.

1.2. A. h. Descripción de los elementos componentes de la instalación.

1.2. A. h. 1. Sistemas captadores.

SISTEMAS CAPTADORES DE SEÑAL	FM	1 antena omnidireccional (1 dB) para cada bloque
	VHF(DAB)	1 antena directiva $G > 9,5$ dB para cada bloque
	UHF	1 antena directiva $G > 12$ dB para cada bloque
SOPORTES PARA ELEMENTOS CAPTADORES		Un mástil de 3 m que se fijará a la zapata de hormigón de la cubierta. Un conjunto de anclajes para fijar las antenas al mástil.

Tabla 65. Sistemas captadores de señal.

1.2. A. h. 2. Amplificadores.

AMPLIFICADORES	FM	1 Amplificador $G=35$ y $V_{max}=114$ dB μ V
	DAB	1 Amplificador $G=45$ y $V_{max}=114$ dB μ V
	C/29	1 Amplificador $G=50$ y $V_{max}=118$ dB μ V
	C/35	1 Amplificador $G=50$ y $V_{max}=118$ dB μ V
	C/39	1 Amplificador $G=50$ y $V_{max}=118$ dB μ V
	C/42	1 Amplificador $G=50$ y $V_{max}=118$ dB μ V
	C/45	1 Amplificador $G=50$ y $V_{max}=118$ dB μ V
	C/50	1 Amplificador $G=50$ y $V_{max}=118$ dB μ V
	C/53	1 Amplificador $G=50$ y $V_{max}=118$ dB μ V



	C/57	1 Amplificador G=50 y Vmax=118 dBμV
--	------	-------------------------------------

Tabla 66. Amplificadores seleccionados.

1.2. A. h. 3. Mezcladores.

MEZCLADORES	Un mezclador-distribuidor para la mezcla de RTV terrenal con satélite, con 3 entradas y 2 salidas.
--------------------	--

Tabla 67. Mezcladores.

1.2. A. h. 4. Distribuidores, derivadores, tomas.

DISTRIBUIDORES Y OTROS ELEMENTOS PASIVOS		
DISTRIBUIDORES-PAU's	DERIVADORES	TOMAS
Cantidad	Cantidad	Cantidad
34	30	196

Tabla 68. PAU's, derivadores y tomas.

El tipo se especificará en el pliego de condiciones.

1.2. A. h. 5. Cables.

La suma de las redes de distribución, dispersión e interior de usuario para Televisión darán un total de 2658,7 metros de cable.

1.2. A. h. 6. Materiales complementarios.

OTROS MATERIALES	Fuentes de alimentación.
	Resistencias de carga de 75 Ohm.
	Puentes. Cofre para equipo, toma de tierra.

Tabla 69. Otros materiales.



No obstante, quedará perfectamente detallada la descripción de los diferentes elementos que componen la instalación en el presupuesto, donde se describirán las mediciones, así como en el Pliego de Condiciones.

1.2. B. Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite.

1.2. B. a. Consideraciones sobre el diseño. Orientación de las antenas.

El emplazamiento previsto para ubicar las antenas satélites queda reflejado en el plano de cubierta y en el plano de alzado del edificio.

Se ha comprobado la ausencia de obstáculos que puedan provocar obstrucción de la señal en ambos casos.

La orientación de cada una de las antenas será la siguiente:

HISPASAT: Acimut: 223º Elevación: 31º

ASTRA: Acimut: 156º Elevación: 37º

Las características de las antenas que se van a utilizar para recibir las señales satélite serán las siguientes:

ANTENA PARA HISPASAT:

- PIRE del satélite: 52 dBW
- Ganancia del conversor LNB: 57 dB
- Factor de ruido del conversor LNB: 0,3 dB
- Ancho de banda del filtro receptor de F.I. (B): 36 MHz
- Distancia del satélite: 38096,991 km
- Temperatura de ruido de la antena: 35 K para un ángulo de elevación de 36,01º

ANTENA PARA ASTRA:

- PIRE del satélite: 50 dBW
- Ganancia del conversor LNB: 57 dB
- Factor de ruido del conversor LNB: 0,3 dB
- Ancho de banda del filtro receptor de F.I. (B): 36 MHz
- Distancia del satélite: 37963,2205 km
- Temperatura de ruido de la antena: 35 K para un ángulo de elevación de 37,66º



1.2. B. b. Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de la señal de satélite.

Para la fijación de las antenas parabólicas se construirán dos zapatas cuyas dimensiones serán definidas por el arquitecto, a las cuales se fijarán en su día (mediante pernos de acero de 16 mm de diámetro embutidos en el hormigón que las conforma), los pedestales de las antenas.

El conjunto formado por las zapatas y los pernos de anclaje tendrá unas dimensiones y composición, a definir por el arquitecto, capaces de soportar los esfuerzos indicados en el Pliego de Condiciones calculados a partir de datos de los fabricantes para las velocidades de viento de 150 km/h al estar situadas a más de 20 metros sobre el suelo.

1.2. B. c. Mezcla de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con las terrestres.

La señal terrestre (radiodifusión sonora y televisión) se distribuye mediante un cable hasta el mezclador. Cada una de las señales de satélite se mezcla con las señales terrestres utilizando el mezclador-distribuidor y configurando así la señal completa para cada uno de los dos cables que forman la red.

1.2. B. d. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.

1.2. B. d. 1. Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario en la banda 950 MHz-2150 MHz. (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).

Se seguirá el mismo patrón que se siguió para los cálculos de las atenuaciones para las señales terrenales. Todos los cálculos que se presentan estarán dados en unidades de decibelios (dB)

BLOQUE 1

NOVENA PLANTA – APARTAMENTO 9

Apart. 9	TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
	1	1000	13,14	0,18	0	23	9,5	5	39,8652
	1	2300	13,14	0,28	0	23	9,5	5	41,1792
	2	1000	16,91	0,18	0	23	9,5	5	40,5438



Apart. 9								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
2	2300	16,91	0,28	0	23	9,5	5	42,2348
3	1000	16,31	0,18	0	23	9,5	5	40,4358
3	2300	16,31	0,28	0	23	9,5	5	42,0668

Tabla 70. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Apartamento 9 [Frecuencias 950-2500 MHz]

OCTAVA Y NOVENA PLANTA – DÚPLEX 8-9

Dúplex 8-9								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	1000	17,67	0,18	1,5	23	14	5	46,6806
1	2300	17,67	0,28	1,5	23	14	5	48,4476
2	1000	22,22	0,18	1,5	23	14	5	47,4996
2	2300	22,22	0,28	1,5	23	14	5	49,7216
3	1000	26,91	0,18	1,5	23	14	5	48,3438
3	2300	26,91	0,28	1,5	23	14	5	51,0348
4	1000	22,7	0,18	1,5	23	14	5	47,586
4	2300	22,7	0,28	1,5	23	14	5	49,856
5	1000	13,43	0,18	1,5	23	14	5	45,9174
5	2300	13,43	0,28	1,5	23	14	5	47,2604
6	1000	21,59	0,18	1,5	23	14	5	47,3862
6	2300	21,59	0,28	1,5	23	14	5	49,5452
7	1000	22,8	0,18	1,5	23	14	5	47,604
7	2300	22,8	0,28	1,5	23	14	5	49,884

Tabla 71. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 8-9 [Frecuencias 950-2500 MHz]

SÉPTIMA Y OCTAVA PLANTA – DÚPLEX 7-8

Dúplex 7-8								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)



Dúplex 7-8								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	1000	18,56	0,18	3	23	14	5	48,3408
1	2300	18,56	0,28	3	23	14	5	50,1968
2	1000	22,68	0,18	3	23	14	5	49,0824
2	2300	22,68	0,28	3	23	14	5	51,3504
3	1000	27,79	0,18	3	23	14	5	50,0022
3	2300	27,79	0,28	3	23	14	5	52,7812
4	1000	23,58	0,18	3	23	14	5	49,2444
4	2300	23,58	0,28	3	23	14	5	51,6024
5	1000	14,31	0,18	3	23	14	5	47,5758
5	2300	14,31	0,28	3	23	14	5	49,0068
6	1000	22,49	0,18	3	23	14	5	49,0482
6	2300	22,49	0,28	3	23	14	5	51,2972
7	1000	24,09	0,18	3	23	14	5	49,3362
7	2300	24,09	0,28	3	23	14	5	51,7452

Tabla 72. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 7-8 [Frecuencias 950-2500 MHz]

SEXTA Y SÉPTIMA PLANTA – DÚPLEX 6-7

Dúplex 6-7								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	1000	23,85	0,18	4,5	19	14	5	46,793
1	2300	23,85	0,28	4,5	19	14	5	49,178
2	1000	28,4	0,18	4,5	19	14	5	47,612
2	2300	28,4	0,28	4,5	19	14	5	50,452
3	1000	33,09	0,18	4,5	19	14	5	48,4562
3	2300	33,09	0,28	4,5	19	14	5	51,7652
4	1000	28,88	0,18	4,5	19	14	5	47,6984
4	2300	28,88	0,28	4,5	19	14	5	50,5864
5	1000	19,61	0,18	4,5	19	14	5	46,0298



Dúplex 6-7								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
5	2300	19,61	0,28	4,5	19	14	5	47,9908
6	1000	27,77	0,18	4,5	19	14	5	47,4986
6	2300	27,77	0,28	4,5	19	14	5	50,2756
7	1000	28,98	0,18	4,5	19	14	5	47,7164
7	2300	28,98	0,28	4,5	19	14	5	50,6144

Tabla 73. Atenuación total en cada toma. Bloque1: Dúplex 6-7 [Frecuencias 950-2500 MHz]

QUINTA Y SEXTA PLANTA – DÚPLEX 5-6

Dúplex 5-6								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	1000	24,66	0,18	6	19	14	5	48,4388
1	2300	24,66	0,28	6	19	14	5	50,9048
2	1000	28,78	0,18	6	19	14	5	49,1804
2	2300	28,78	0,28	6	19	14	5	52,0584
3	1000	33,89	0,18	6	19	14	5	50,1002
3	2300	33,89	0,28	6	19	14	5	53,4892
4	1000	29,68	0,18	6	19	14	5	49,3424
4	2300	29,68	0,28	6	19	14	5	52,3104
5	1000	20,41	0,18	6	19	14	5	47,6738
5	2300	20,41	0,28	6	19	14	5	49,7148
6	1000	28,59	0,18	6	19	14	5	49,1462
6	2300	28,59	0,28	6	19	14	5	52,0052
7	1000	30,19	0,18	6	19	14	5	49,4342
7	2300	30,19	0,28	6	19	14	5	52,4532

Tabla 74. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 5-6 [Frecuencias 950-2500 MHz]

**CUARTA Y QUINTA PLANTA – DÚPLEX 4-5**

Dúplex 4-5									
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)	
1	1000	29,86	0,18	7,5	19	14	5	50,8748	
1	2300	29,86	0,28	7,5	19	14	5	53,8608	
2	1000	34,41	0,18	7,5	19	14	5	51,6938	
2	2300	34,41	0,28	7,5	19	14	5	55,1348	
3	1000	39,1	0,18	7,5	19	14	5	52,538	
3	2300	39,1	0,28	7,5	19	14	5	56,448	
4	1000	34,89	0,18	7,5	19	14	5	51,7802	
4	2300	34,89	0,28	7,5	19	14	5	55,2692	
5	1000	25,62	0,18	7,5	19	14	5	50,1116	
5	2300	25,62	0,28	7,5	19	14	5	52,6736	
6	1000	33,78	0,18	7,5	19	14	5	51,5804	
6	2300	33,78	0,28	7,5	19	14	5	54,9584	
7	1000	34,99	0,18	7,5	19	14	5	51,7982	
7	2300	34,99	0,28	7,5	19	14	5	55,2972	

Tabla 75. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 4-5 [Frecuencias 950-2500 MHz]

TERCERA Y CUARTA PLANTA – DÚPLEX 3-4

Dúplex 3-4									
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)	
1	1000	30,67	0,18	9	15	14	5	48,5206	
1	2300	30,67	0,28	9	15	14	5	51,5876	
2	1000	34,79	0,18	9	15	14	5	49,2622	
2	2300	34,79	0,28	9	15	14	5	52,7412	
3	1000	39,9	0,18	9	15	14	5	50,182	
3	2300	39,9	0,28	9	15	14	5	54,172	
4	1000	35,69	0,18	9	15	14	5	49,4242	
4	2300	35,69	0,28	9	15	14	5	52,9932	



Dúplex 3-4								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
5	1000	26,42	0,18	9	15	14	5	47,7556
5	2300	26,42	0,28	9	15	14	5	50,3976
6	1000	34,6	0,18	9	15	14	5	49,228
6	2300	34,6	0,28	9	15	14	5	50,3976
7	1000	36,2	0,18	9	15	14	5	49,516
7	2300	36,2	0,28	9	15	14	5	53,136

Tabla 76. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 3-4 [Frecuencias 950-2500 MHz]

SEGUNDA Y TERCERA PLANTA – DÚPLEX 2-3

Dúplex 2-3								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	1000	35,8	0,18	11	15	14	5	51,444
1	2300	35,8	0,28	11	15	14	5	55,024
2	1000	40,35	0,18	11	15	14	5	52,263
2	2300	40,35	0,28	11	15	14	5	56,298
3	1000	45,04	0,18	11	15	14	5	53,1072
3	2300	45,04	0,28	11	15	14	5	57,6112
4	1000	40,83	0,18	11	15	14	5	52,3494
4	2300	40,83	0,28	11	15	14	5	56,4324
5	1000	31,56	0,18	11	15	14	5	50,6808
5	2300	31,56	0,28	11	15	14	5	53,8368
6	1000	39,72	0,18	11	15	14	5	52,1496
6	2300	39,72	0,28	11	15	14	5	56,1216
7	1000	40,93	0,18	11	15	14	5	52,3674
7	2300	40,93	0,28	11	15	14	5	56,4604

Tabla 77. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 2-3 [Frecuencias 950-2500 MHz]



PRIMERA Y SEGUNDA PLANTA – DÚPLEX 1-2

Dúplex 1-2								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	1000	36,61	0,18	13	12	14	5	50,5898
1	2300	36,61	0,28	13	12	14	5	54,2508
2	1000	40,73	0,18	13	12	14	5	51,3314
2	2300	40,73	0,28	13	12	14	5	55,4044
3	1000	45,84	0,18	13	12	14	5	52,2512
3	2300	45,84	0,28	13	12	14	5	56,8352
4	1000	41,63	0,18	13	12	14	5	51,4934
4	2300	41,63	0,28	13	12	14	5	55,6564
5	1000	32,36	0,18	13	12	14	5	49,8248
5	2300	32,36	0,28	13	12	14	5	53,0608
6	1000	40,54	0,18	13	12	14	5	51,2972
6	2300	40,54	0,28	13	12	14	5	55,3512
7	1000	42,14	0,18	13	12	14	5	51,5852
7	2300	42,14	0,28	13	12	14	5	55,7992

Tabla 78. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Dúplex 1-2 [Frecuencias 950-2500 MHz]

PRIMERA PLANTA – APARTAMENTO 1

Apart. 1								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	1000	40,49	0,18	9,9	12	9,5	5	46,7882
1	2300	40,49	0,28	9,9	12	9,5	5	50,8372
2	1000	43,89	0,18	9,9	12	9,5	5	47,4002
2	2300	43,89	0,28	9,9	12	9,5	5	51,7892
3	1000	43,66	0,18	9,9	12	9,5	5	47,3588
3	2300	43,66	0,28	9,9	12	9,5	5	51,7248

Tabla 79. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Apartamento 1 [Frecuencias 950-2500 MHz]



LOCAL 1 – (BLOQUE 1)

LOCAL 1								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	1000	45,97	0,18	18,0	12	9,5	5	52,7746
1	2300	45,97	0,28	18,0	12	9,5	5	57,3716
2	1000	48,39	0,18	18,0	12	9,5	5	53,2102
2	2300	48,39	0,28	18,0	12	9,5	5	58,0492

Tabla 80. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Local 1 [Frecuencias 950-2500 MHz]

LOCAL 2 – (BLOQUE 1)

LOCAL 2								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	1000	57,67	0,18	18,0	12	9,5	5	54,8806
1	2300	57,67	0,28	18,0	12	9,5	5	60,6476
2	1000	57,99	0,18	18,0	12	9,5	5	54,9382
2	2300	57,99	0,28	18,0	12	9,5	5	60,7372
3	1000	49,09	0,18	18,0	12	9,5	5	53,3362
3	2300	49,09	0,28	18,0	12	9,5	5	58,2452

Tabla 81. Atenuación total en cada toma. Bloque 1: Local 2 [Frecuencias 950-2500 MHz]

BLOQUE 2

NOVENA PLANTA – APARTAMENTO 9

Apart. 9								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	1000	13,14	0,18	0	23	9,5	5	39,8652
1	2300	13,14	0,28	0	23	9,5	5	41,1792
2	1000	16,91	0,18	0	23	9,5	5	40,5438
2	2300	16,91	0,28	0	23	9,5	5	42,2348



Apart. 9								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
3	1000	16,31	0,18	0	23	9,5	5	40,4358
3	2300	16,31	0,28	0	23	9,5	5	42,0668

Tabla 82. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Apartamento 9 [Frecuencias 950-2500 MHz]

OCTAVA Y NOVENA PLANTA – DÚPLEX 8-9

Dúplex 8-9								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	1000	17,67	0,18	1,5	23	14	5	46,6806
1	2300	17,67	0,28	1,5	23	14	5	48,4476
2	1000	22,22	0,18	1,5	23	14	5	47,4996
2	2300	22,22	0,28	1,5	23	14	5	49,7216
3	1000	26,91	0,18	1,5	23	14	5	48,3438
3	2300	26,91	0,28	1,5	23	14	5	51,0348
4	1000	22,7	0,18	1,5	23	14	5	47,586
4	2300	22,7	0,28	1,5	23	14	5	49,856
5	1000	13,43	0,18	1,5	23	14	5	45,9174
5	2300	13,43	0,28	1,5	23	14	5	47,2604
6	1000	21,59	0,18	1,5	23	14	5	47,3862
6	2300	21,59	0,28	1,5	23	14	5	49,5452
7	1000	22,8	0,18	1,5	23	14	5	47,604
7	2300	22,8	0,28	1,5	23	14	5	49,884

Tabla 83. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 8-9 [Frecuencias 950-2500 MHz]

SÉPTIMA Y OCTAVA PLANTA – DÚPLEX 7-8

Dúplex 7-8								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	1000	18,56	0,18	3	23	14	5	48,3408



Dúplex 7-8								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	2300	18,56	0,28	3	23	14	5	50,1968
2	1000	22,68	0,18	3	23	14	5	49,0824
2	2300	22,68	0,28	3	23	14	5	51,3504
3	1000	27,79	0,18	3	23	14	5	50,0022
3	2300	27,79	0,28	3	23	14	5	52,7812
4	1000	23,58	0,18	3	23	14	5	49,2444
4	2300	23,58	0,28	3	23	14	5	51,6024
5	1000	14,31	0,18	3	23	14	5	47,5758
5	2300	14,31	0,28	3	23	14	5	49,0068
6	1000	22,49	0,18	3	23	14	5	49,0482
6	2300	22,49	0,28	3	23	14	5	51,2972
7	1000	24,09	0,18	3	23	14	5	49,3362
7	2300	24,09	0,28	3	23	14	5	51,7452

Tabla 84. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 7-8 [Frecuencias 950-2500 MHz]

SEXTA Y SÉPTIMA PLANTA – DÚPLEX 6-7

Dúplex 6-7								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	1000	23,85	0,18	4,5	19	14	5	46,793
1	2300	23,85	0,28	4,5	19	14	5	49,178
2	1000	28,4	0,18	4,5	19	14	5	47,612
2	2300	28,4	0,28	4,5	19	14	5	50,452
3	1000	33,09	0,18	4,5	19	14	5	48,4562
3	2300	33,09	0,28	4,5	19	14	5	51,7652
4	1000	28,88	0,18	4,5	19	14	5	47,6984
4	2300	28,88	0,28	4,5	19	14	5	50,5864
5	1000	19,61	0,18	4,5	19	14	5	46,0298
5	2300	19,61	0,28	4,5	19	14	5	47,9908



Dúplex 6-7								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
6	1000	27,77	0,18	4,5	19	14	5	47,4986
6	2300	27,77	0,28	4,5	19	14	5	50,2756
7	1000	28,98	0,18	4,5	19	14	5	47,7164
7	2300	28,98	0,28	4,5	19	14	5	50,6144

Tabla 85. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 6-7 [Frecuencias 950-2500 MHz]

QUINTA Y SEXTA PLANTA – DÚPLEX 5-6

Dúplex 5-6								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	1000	24,66	0,18	6	19	14	5	48,4388
1	2300	24,66	0,28	6	19	14	5	50,9048
2	1000	28,78	0,18	6	19	14	5	49,1804
2	2300	28,78	0,28	6	19	14	5	52,0584
3	1000	33,89	0,18	6	19	14	5	50,1002
3	2300	33,89	0,28	6	19	14	5	53,4892
4	1000	29,68	0,18	6	19	14	5	49,3424
4	2300	29,68	0,28	6	19	14	5	52,3104
5	1000	20,41	0,18	6	19	14	5	47,6738
5	2300	20,41	0,28	6	19	14	5	49,7148
6	1000	28,59	0,18	6	19	14	5	49,1462
6	2300	28,59	0,28	6	19	14	5	52,0052
7	1000	30,19	0,18	6	19	14	5	49,4342
7	2300	30,19	0,28	6	19	14	5	52,4532

Tabla 86. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 5-6 [Frecuencias 950-2500 MHz]



CUARTA Y QUINTA PLANTA – DÚPLEX 4-5

Dúplex 4-5									
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)	
1	1000	29,86	0,18	7,5	19	14	5	50,8748	
1	2300	29,86	0,28	7,5	19	14	5	53,8608	
2	1000	34,41	0,18	7,5	19	14	5	51,6938	
2	2300	34,41	0,28	7,5	19	14	5	55,1348	
3	1000	39,1	0,18	7,5	19	14	5	52,538	
3	2300	39,1	0,28	7,5	19	14	5	56,448	
4	1000	34,89	0,18	7,5	19	14	5	51,7802	
4	2300	34,89	0,28	7,5	19	14	5	55,2692	
5	1000	25,62	0,18	7,5	19	14	5	50,1116	
5	2300	25,62	0,28	7,5	19	14	5	52,6736	
6	1000	33,78	0,18	7,5	19	14	5	51,5804	
6	2300	33,78	0,28	7,5	19	14	5	54,9584	
7	1000	34,99	0,18	7,5	19	14	5	51,7982	
7	2300	34,99	0,28	7,5	19	14	5	55,2972	

Tabla 87. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 4-5 [Frecuencias 950-2500 MHz]

TERCERA Y CUARTA PLANTA – DÚPLEX 3-4

Dúplex 3-4									
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)	
1	1000	30,67	0,18	9	15	14	5	48,5206	
1	2300	30,67	0,28	9	15	14	5	51,5876	
2	1000	34,79	0,18	9	15	14	5	49,2622	
2	2300	34,79	0,28	9	15	14	5	52,7412	
3	1000	39,9	0,18	9	15	14	5	50,182	
3	2300	39,9	0,28	9	15	14	5	54,172	
4	1000	35,69	0,18	9	15	14	5	49,4242	
4	2300	35,69	0,28	9	15	14	5	52,9932	



Dúplex 3-4	TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
	5	1000	26,42	0,18	9	15	14	5	47,7556
	5	2300	26,42	0,28	9	15	14	5	50,3976
	6	1000	34,6	0,18	9	15	14	5	49,228
	6	2300	34,6	0,28	9	15	14	5	50,3976
	7	1000	36,2	0,18	9	15	14	5	49,516
	7	2300	36,2	0,28	9	15	14	5	53,136

Tabla 88. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 3-4 [Frecuencias 950-2500 MHz]

SEGUNDA Y TERCERA PLANTA – DÚPLEX 2-3

Dúplex 2-3	TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
	1	1000	35,8	0,18	11	15	14	5	51,444
	1	2300	35,8	0,28	11	15	14	5	55,024
	2	1000	40,35	0,18	11	15	14	5	52,263
	2	2300	40,35	0,28	11	15	14	5	56,298
	3	1000	45,04	0,18	11	15	14	5	53,1072
	3	2300	45,04	0,28	11	15	14	5	57,6112
	4	1000	40,83	0,18	11	15	14	5	52,3494
	4	2300	40,83	0,28	11	15	14	5	56,4324
	5	1000	31,56	0,18	11	15	14	5	50,6808
	5	2300	31,56	0,28	11	15	14	5	53,8368
	6	1000	39,72	0,18	11	15	14	5	52,1496
	6	2300	39,72	0,28	11	15	14	5	56,1216
	7	1000	40,93	0,18	11	15	14	5	52,3674
	7	2300	40,93	0,28	11	15	14	5	56,4604

Tabla 89. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 2-3 [Frecuencias 950-2500 MHz]



PRIMERA Y SEGUNDA PLANTA – DÚPLEX 1-2

Dúplex 1-2								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	1000	36,61	0,18	13	12	14	5	50,5898
1	2300	36,61	0,28	13	12	14	5	54,2508
2	1000	40,73	0,18	13	12	14	5	51,3314
2	2300	40,73	0,28	13	12	14	5	55,4044
3	1000	45,84	0,18	13	12	14	5	52,2512
3	2300	45,84	0,28	13	12	14	5	56,8352
4	1000	41,63	0,18	13	12	14	5	51,4934
4	2300	41,63	0,28	13	12	14	5	55,6564
5	1000	32,36	0,18	13	12	14	5	49,8248
5	2300	32,36	0,28	13	12	14	5	53,0608
6	1000	40,54	0,18	13	12	14	5	51,2972
6	2300	40,54	0,28	13	12	14	5	55,3512
7	1000	42,14	0,18	13	12	14	5	51,5852
7	2300	42,14	0,28	13	12	14	5	55,7992

Tabla 90. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Dúplex 1-2 [Frecuencias 950-2500 MHz]

PRIMERA PLANTA – APARTAMENTO 1

Apart. 1								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	1000	40,49	0,18	9,9	12	9,5	5	46,7882
1	2300	40,49	0,28	9,9	12	9,5	5	50,8372
2	1000	43,89	0,18	9,9	12	9,5	5	47,4002
2	2300	43,89	0,28	9,9	12	9,5	5	51,7892
3	1000	43,66	0,18	9,9	12	9,5	5	47,3588
3	2300	43,66	0,28	9,9	12	9,5	5	51,7248

Tabla 91. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Apartamento 1 [Frecuencias 950-2500 MHz]



LOCAL 3 – (BLOQUE 2)

LOCAL 3								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	1000	57,67	0,18	18,0	12	9,5	5	54,8806
1	2300	57,67	0,28	18,0	12	9,5	5	60,6476
2	1000	57,99	0,18	18,0	12	9,5	5	54,9382
2	2300	57,99	0,28	18,0	12	9,5	5	60,7372
3	1000	49,09	0,18	18,0	12	9,5	5	53,3362
3	2300	49,09	0,28	18,0	12	9,5	5	58,2452

Tabla 92. Atenuación total en cada toma. Bloque 2: Local 3 [Frecuencias 950-2500 MHz]

BLOQUE 3

NOVENA PLANTA – APARTAMENTO 9

Apart. 9								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	1000	13,14	0,18	0	23	9,5	5	39,8652
1	2300	13,14	0,28	0	23	9,5	5	41,1792
2	1000	16,91	0,18	0	23	9,5	5	40,5438
2	2300	16,91	0,28	0	23	9,5	5	42,2348
3	1000	16,31	0,18	0	23	9,5	5	40,4358
3	2300	16,31	0,28	0	23	9,5	5	42,0668

Tabla 93. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Apartamento 9 [Frecuencias 950-2500 MHz]

OCTAVA Y NOVENA PLANTA – DÚPLEX 8-9

Dúplex 8-9								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	1000	17,67	0,18	1,5	23	14	5	46,6806
1	2300	17,67	0,28	1,5	23	14	5	48,4476



Dúplex 8-9								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
2	1000	22,22	0,18	1,5	23	14	5	47,4996
2	2300	22,22	0,28	1,5	23	14	5	49,7216
3	1000	26,91	0,18	1,5	23	14	5	48,3438
3	2300	26,91	0,28	1,5	23	14	5	51,0348
4	1000	22,7	0,18	1,5	23	14	5	47,586
4	2300	22,7	0,28	1,5	23	14	5	49,856
5	1000	13,43	0,18	1,5	23	14	5	45,9174
5	2300	13,43	0,28	1,5	23	14	5	47,2604
6	1000	21,59	0,18	1,5	23	14	5	47,3862
6	2300	21,59	0,28	1,5	23	14	5	49,5452
7	1000	22,8	0,18	1,5	23	14	5	47,604
7	2300	22,8	0,28	1,5	23	14	5	49,884

Tabla 94. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 8-9 [Frecuencias 950-2500 MHz]

SÉPTIMA Y OCTAVA PLANTA – DÚPLEX 7-8

Dúplex 7-8								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	1000	18,56	0,18	3	23	14	5	48,3408
1	2300	18,56	0,28	3	23	14	5	50,1968
2	1000	22,68	0,18	3	23	14	5	49,0824
2	2300	22,68	0,28	3	23	14	5	51,3504
3	1000	27,79	0,18	3	23	14	5	50,0022
3	2300	27,79	0,28	3	23	14	5	52,7812
4	1000	23,58	0,18	3	23	14	5	49,2444
4	2300	23,58	0,28	3	23	14	5	51,6024
5	1000	14,31	0,18	3	23	14	5	47,5758
5	2300	14,31	0,28	3	23	14	5	49,0068
6	1000	22,49	0,18	3	23	14	5	49,0482



Dúplex 7-8								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
6	2300	22,49	0,28	3	23	14	5	51,2972
7	1000	24,09	0,18	3	23	14	5	49,3362
7	2300	24,09	0,28	3	23	14	5	51,7452

Tabla 95. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 7-8 [Frecuencias 950-2500 MHz]

SEXTA Y SÉPTIMA PLANTA – DÚPLEX 6-7

Dúplex 6-7								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	1000	23,85	0,18	4,5	19	14	5	46,793
1	2300	23,85	0,28	4,5	19	14	5	49,178
2	1000	28,4	0,18	4,5	19	14	5	47,612
2	2300	28,4	0,28	4,5	19	14	5	50,452
3	1000	33,09	0,18	4,5	19	14	5	48,4562
3	2300	33,09	0,28	4,5	19	14	5	51,7652
4	1000	28,88	0,18	4,5	19	14	5	47,6984
4	2300	28,88	0,28	4,5	19	14	5	50,5864
5	1000	19,61	0,18	4,5	19	14	5	46,0298
5	2300	19,61	0,28	4,5	19	14	5	47,9908
6	1000	27,77	0,18	4,5	19	14	5	47,4986
6	2300	27,77	0,28	4,5	19	14	5	50,2756
7	1000	28,98	0,18	4,5	19	14	5	47,7164
7	2300	28,98	0,28	4,5	19	14	5	50,6144

Tabla 96. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 6-7 [Frecuencias 950-2500 MHz]

QUINTA Y SEXTA PLANTA – DÚPLEX 5-6

Dúplex 5-6								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)



Dúplex 5-6								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	1000	24,66	0,18	6	19	14	5	48,4388
1	2300	24,66	0,28	6	19	14	5	50,9048
2	1000	28,78	0,18	6	19	14	5	49,1804
2	2300	28,78	0,28	6	19	14	5	52,0584
3	1000	33,89	0,18	6	19	14	5	50,1002
3	2300	33,89	0,28	6	19	14	5	53,4892
4	1000	29,68	0,18	6	19	14	5	49,3424
4	2300	29,68	0,28	6	19	14	5	52,3104
5	1000	20,41	0,18	6	19	14	5	47,6738
5	2300	20,41	0,28	6	19	14	5	49,7148
6	1000	28,59	0,18	6	19	14	5	49,1462
6	2300	28,59	0,28	6	19	14	5	52,0052
7	1000	30,19	0,18	6	19	14	5	49,4342
7	2300	30,19	0,28	6	19	14	5	52,4532

Tabla 97. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 5-6 [Frecuencias 950-2500 MHz]

CUARTA Y QUINTA PLANTA – DÚPLEX 4-5

Dúplex 4-5								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	1000	29,86	0,18	7,5	19	14	5	50,8748
1	2300	29,86	0,28	7,5	19	14	5	53,8608
2	1000	34,41	0,18	7,5	19	14	5	51,6938
2	2300	34,41	0,28	7,5	19	14	5	55,1348
3	1000	39,1	0,18	7,5	19	14	5	52,538
3	2300	39,1	0,28	7,5	19	14	5	56,448
4	1000	34,89	0,18	7,5	19	14	5	51,7802
4	2300	34,89	0,28	7,5	19	14	5	55,2692
5	1000	25,62	0,18	7,5	19	14	5	50,1116



Dúplex 4-5	TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
	5	2300	25,62	0,28	7,5	19	14	5	52,6736
	6	1000	33,78	0,18	7,5	19	14	5	51,5804
	6	2300	33,78	0,28	7,5	19	14	5	54,9584
	7	1000	34,99	0,18	7,5	19	14	5	51,7982
	7	2300	34,99	0,28	7,5	19	14	5	55,2972

Tabla 98. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 4-5 [Frecuencias 950-2500 MHz]

TERCERA Y CUARTA PLANTA – DÚPLEX 3-4

Dúplex 3-4	TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
	1	1000	30,67	0,18	9	15	14	5	48,5206
	1	2300	30,67	0,28	9	15	14	5	51,5876
	2	1000	34,79	0,18	9	15	14	5	49,2622
	2	2300	34,79	0,28	9	15	14	5	52,7412
	3	1000	39,9	0,18	9	15	14	5	50,182
	3	2300	39,9	0,28	9	15	14	5	54,172
	4	1000	35,69	0,18	9	15	14	5	49,4242
	4	2300	35,69	0,28	9	15	14	5	52,9932
	5	1000	26,42	0,18	9	15	14	5	47,7556
	5	2300	26,42	0,28	9	15	14	5	50,3976
	6	1000	34,6	0,18	9	15	14	5	49,228
	6	2300	34,6	0,28	9	15	14	5	50,3976
	7	1000	36,2	0,18	9	15	14	5	49,516
	7	2300	36,2	0,28	9	15	14	5	53,136

Tabla 99. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 3-4 [Frecuencias 950-2500 MHz]



SEGUNDA Y TERCERA PLANTA – DÚPLEX 2-3

Dúplex 2-3								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	1000	35,8	0,18	11	15	14	5	51,444
1	2300	35,8	0,28	11	15	14	5	55,024
2	1000	40,35	0,18	11	15	14	5	52,263
2	2300	40,35	0,28	11	15	14	5	56,298
3	1000	45,04	0,18	11	15	14	5	53,1072
3	2300	45,04	0,28	11	15	14	5	57,6112
4	1000	40,83	0,18	11	15	14	5	52,3494
4	2300	40,83	0,28	11	15	14	5	56,4324
5	1000	31,56	0,18	11	15	14	5	50,6808
5	2300	31,56	0,28	11	15	14	5	53,8368
6	1000	39,72	0,18	11	15	14	5	52,1496
6	2300	39,72	0,28	11	15	14	5	56,1216
7	1000	40,93	0,18	11	15	14	5	52,3674
7	2300	40,93	0,28	11	15	14	5	56,4604

Tabla 100. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 2-3 [Frecuencias 950-2500 MHz]

PRIMERA Y SEGUNDA PLANTA – DÚPLEX 1-2

Dúplex 1-2								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	1000	36,61	0,18	13	12	14	5	50,5898
1	2300	36,61	0,28	13	12	14	5	54,2508
2	1000	40,73	0,18	13	12	14	5	51,3314
2	2300	40,73	0,28	13	12	14	5	55,4044
3	1000	45,84	0,18	13	12	14	5	52,2512
3	2300	45,84	0,28	13	12	14	5	56,8352
4	1000	41,63	0,18	13	12	14	5	51,4934
4	2300	41,63	0,28	13	12	14	5	55,6564



Dúplex 1-2								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
5	1000	32,36	0,18	13	12	14	5	49,8248
5	2300	32,36	0,28	13	12	14	5	53,0608
6	1000	40,54	0,18	13	12	14	5	51,2972
6	2300	40,54	0,28	13	12	14	5	55,3512
7	1000	42,14	0,18	13	12	14	5	51,5852
7	2300	42,14	0,28	13	12	14	5	55,7992

Tabla 101. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Dúplex 1-2 [Frecuencias 950-2500 MHz]

PRIMERA PLANTA – APARTAMENTO 1

Apart. 1								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	1000	40,49	0,18	9,9	12	9,5	5	46,7882
1	2300	40,49	0,28	9,9	12	9,5	5	50,8372
2	1000	43,89	0,18	9,9	12	9,5	5	47,4002
2	2300	43,89	0,28	9,9	12	9,5	5	51,7892
3	1000	43,66	0,18	9,9	12	9,5	5	47,3588
3	2300	43,66	0,28	9,9	12	9,5	5	51,7248

Tabla 102. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Apartamento 1 [Frecuencias 950-2500 MHz]

LOCAL 4 – (BLOQUE 3)

LOCAL 4								
TOMA	Frecuencia(MHz)	Dist.(m)	At. (CABLE)	At. (PASO)	At. (DERIV.)	At. (PAU)	At. (TOMA)	At. (TOTAL)
1	1000	48,38	0,18	18,0	12	9,5	5	53,2084
1	2300	48,38	0,28	18,0	12	9,5	5	58,0464
2	1000	49,09	0,18	18,0	12	9,5	5	53,3362
2	2300	49,09	0,28	18,0	12	9,5	5	58,2452

Tabla 103. Atenuación total en cada toma. Bloque 3: Local 4 [Frecuencias 950-2500 MHz]



Los valores máximos y mínimos de atenuaciones se recogen en la siguiente tabla:

Frecuencias (MHz)	Atenuación máxima (dB)	Atenuación mínima (dB)
1000	54,9382	39,8652
2300	60,7372	41,1792

Tabla 104. Valores máximos y mínimos de la atenuación para las frecuencias comprendidas entre 950 y 2500 MHz

1.2. B. d. 2. Respuesta amplitud frecuencia en la banda 950 MHz a 2150 MHz (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias desde la cabecera hasta la toma de usuario en el mejor y peor caso).

A continuación se calculará la relación amplitud frecuencia para la mejor y la peor toma en la banda de 950 a 2150 MHz.

$$\begin{aligned} & \textit{Amplitud/frecuencia (mejor toma)} \\ & = At(\textit{mín})a f^a(\textit{máx}) - At(\textit{mín})a f^a(\textit{mín}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \textit{Amplitud/frecuencia (peor toma)} \\ & = At(\textit{máx})a f^a(\textit{máx}) - At(\textit{máx})a f^a(\textit{mín}) \end{aligned}$$

- Para la banda entre 950 y 2150 MHz (satélite).

Se harán los cálculos para las frecuencias aproximadas 1000 MHz y 2300 MHz, que serán aquellas para las cuales tenemos información de las pérdidas de cable, y por tanto, serán las más próximas para las que se han calculado atenuaciones.

$$\begin{aligned} & \textit{Amplitud/frecuencia (mejor toma)} \\ & = At(\textit{mín})a 2300 \textit{ MHz} - At(\textit{mín})a 1000 \textit{ MHz} \\ & = 41,1792 - 39,8652 = 1,3140 \textit{ dB} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \textit{Amplitud/frecuencia (peor toma)} \\ & = At(\textit{máx})a 2300 \textit{ MHz} - At(\textit{máx})a 1000 \textit{ MHz} \\ & = 60,7372 - 54,9382 = 5,7990 \textit{ dB} \end{aligned}$$

En ambos casos se puede comprobar que se cumple el reglamento, ya que son valores menores que 20, tal y como indica el apartado 4.4.3 del Anexo I.



1.2. B. d. 3. Amplificadores necesarios.

En primer lugar se realizará el **diseño** de las antenas que se van a utilizar, calculando con ello la ganancia y el diámetro mínimo. Estos cálculos servirán después para elegir los amplificadores.

- *Ganancia mínima necesaria para las antenas.*

Suponemos que $F_{sis} = F_R = 0,3 \text{ dB}$ (hecho que quedará después justificado).

Calculamos la temperatura de ruido del sistema a partir de la siguiente fórmula:

$$T_{sis} = T_a + T_0 \cdot (f_{sis} - 1)$$

Consideramos $T_a = 35 \text{ K}$ que es la temperatura de ruido equivalente del sistema y $T_0 = 290 \text{ K}$ que es la temperatura de operación del conjunto. Por tanto:

$$T_{sis} = T_a + T_0 \cdot (f_{sis} - 1) = 35 + 290 \cdot \left(10^{\frac{0,3}{10}} - 1\right) = 55,7406 \text{ K}$$

Determinamos a continuación el nivel de ruido del sistema con la siguiente fórmula:

$$N(W) = k \cdot T_{sis} \cdot B$$

Donde “ k ” es la constante de Boltzmann y “ B ” es el ancho de banda del filtro de F.I del receptor, que será $27 \cdot 10^6$. Luego:

$$N(W) = k \cdot T_{sis} \cdot B = 1,38 \cdot 10^{-23} \cdot 55,7406 \cdot 27 \cdot 10^6 = 2,0769 \cdot 10^{-14} \text{ W}$$

Lo cual, traducido a dBW:

$$N(\text{dBW}) = 10 \cdot \log(2,0769 \cdot 10^{-14}) = -136,8258 \text{ dBW}$$

Seguidamente se utilizará la fórmula de la relación portadora-ruido para despejar la ganancia mínima, que es la siguiente:

$$C/N(\text{dB}) = \text{PIRE}(\text{dBW}) + G_a + 20 \cdot \log\left(\frac{\lambda}{4 \cdot \pi \cdot D}\right) - A(\text{dB}) - N(\text{dBW})$$

Según el reglamento, la relación portadora ruido para señales QSPK-TV debe superar los 11 dB, para poner un valor un poco más restrictivo que el mínimo, se le va a sumar 3 a este valor, es decir, se van a utilizar 14 dB a la hora de despejar la ganancia mínima.

“ D ” será la distancia al satélite (para Hispasat de 38.096,991 km y para Astra de 37.963,2205 km) y “ A ” las pérdidas por acontecimientos atmosféricos, que tendrá un valor aproximado de 1,8 dB.

Por lo tanto, quedará lo siguiente:



Para el satélite Hispasat:

- A una frecuencia de 10,7 GHz, y por lo tanto $\lambda=0,028037\text{m}$ (ya que $\lambda=v/f$, siendo “v” la velocidad de las ondas electromagnéticas, 300.000 km/s)

$$G_{a1} = 14 - 52 - 20 \cdot \log\left(\frac{0,028037}{4 \cdot \pi \cdot 38.096,991 \cdot 10^3}\right) + 1,8 - 136,8258$$
$$= 31,62 \text{ dB}$$

- A una frecuencia de 12,75 GHz, y por lo tanto $\lambda=0,023529\text{m}$ (ya que $\lambda=v/f$, siendo “v” la velocidad de las ondas electromagnéticas, 300.000 km/s)

$$G_{a2} = 14 - 52 - 20 \cdot \log\left(\frac{0,023529}{4 \cdot \pi \cdot 38.096,991 \cdot 10^3}\right) + 1,8 - 136,8258$$
$$= \mathbf{33,1441 \text{ dB}}$$

Para el satélite Astra:

- A una frecuencia de 10,7 GHz, y por lo tanto $\lambda=0,028037\text{m}$ (ya que $\lambda=v/f$, siendo “v” la velocidad de las ondas electromagnéticas, 300.000 km/s)

$$G_{a1} = 14 - 50 - 20 \cdot \log\left(\frac{0,028037}{4 \cdot \pi \cdot 37.963,2205 \cdot 10^3}\right) + 1,8 - 136,8258$$
$$= 33,59 \text{ dB}$$

- A una frecuencia de 12,75 GHz, y por lo tanto $\lambda=0,023529\text{m}$ (ya que $\lambda=v/f$, siendo “v” la velocidad de las ondas electromagnéticas, 300.000 km/s)

$$G_{a2} = 14 - 52 - 20 \cdot \log\left(\frac{0,023529}{4 \cdot \pi \cdot 37.963,2205 \cdot 10^3}\right) + 1,8 - 136,8258$$
$$= \mathbf{35,1136 \text{ dB}}$$

Se escogerán los valores señalados en negrita al ser los más restrictivos, es decir, los de la frecuencia de 12,75 GHz.

- *Diámetro mínimo de las antenas.*

Para el satélite Hispasat:

Como $G_a = 33,1441 \text{ dB} \rightarrow g_a = 10^{\frac{33,1441}{10}} = 2062,676$

Considerando una eficiencia “e” de 0,6:



$$S(\lambda = 0,028037 \text{ m}) = \frac{g_a \cdot \lambda^2}{4 \cdot \pi \cdot e} = 0,2150 \text{ m}^2 \rightarrow d = \sqrt{\frac{4 \cdot S}{\pi}} = \mathbf{0,5232 \text{ m}}$$

$$S(\lambda = 0,023529 \text{ m}) = \frac{g_a \cdot \lambda^2}{4 \cdot \pi \cdot e} = 0,1522 \text{ m}^2 \rightarrow d = \sqrt{\frac{4 \cdot S}{\pi}} = 0,4402 \text{ m}$$

Para el satélite Astra:

$$\text{Como } G_a = 35,1136 \text{ dB} \rightarrow g_a = 10^{\frac{35,1136}{10}} = 3246,085$$

Considerando una eficiencia de 0,6:

$$S(\lambda = 0,028037 \text{ m}) = \frac{g_a \cdot \lambda^2}{4 \cdot \pi \cdot e} = 0,338 \text{ m}^2 \rightarrow d = \sqrt{\frac{4 \cdot S}{\pi}} = \mathbf{0,656 \text{ m}}$$

$$S(\lambda = 0,023529 \text{ m}) = \frac{g_a \cdot \lambda^2}{4 \cdot \pi \cdot e} = 0,238 \text{ m}^2 \rightarrow d = \sqrt{\frac{4 \cdot S}{\pi}} = 0,550 \text{ m}$$

Se escogerán los valores señalados en **negrita** al ser los más restrictivos.

En **resumen** sobre el diseño:

Se escogerá, para el Satélite Hispasat, una antena que tenga una ganancia mínima de $G = 33,1441 \text{ dB}$ y un diámetro mínimo de $d = 0,5232 \text{ m}$.

Servirá, según estas condiciones, la antena de 600 mm de diámetro y 36,2 dB de ganancia que proporciona el catálogo de Televés. Sus especificaciones se detallarán en el Pliego de Condiciones.

Para el Satélite Astra será necesaria una antena que tenga una ganancia mínima de $G = 35,1136 \text{ dB}$ y un diámetro mínimo de $d = 0,6560 \text{ m}$.

Servirá según estas condiciones la antena de 650 mm de diámetro y 37 dB de ganancia que proporciona el catálogo de Televés. Sus especificaciones se detallarán en el pliego de condiciones.

Como segunda parte de este apartado se realizará el **cálculo de los amplificadores**.

Los niveles de amplificación necesarios en las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite, para que el nivel de la señal sea el adecuado en todas y cada una de las tomas de usuario, deberán ser ajustados en los amplificadores FI-SAT de la cabecera, ya que los módulos LNB que convierten la señal de los satélites a la frecuencia intermedia, tienen una ganancia fija de 57 dB. Estos amplificadores de FI-



SAT son módulos amplificadores de banda ancha, con la posibilidad de regular la ganancia, de forma que la señal entregada a la salida se adapte a las características de la instalación.

Según se especifica en el apartado 4.5 del Anexo I del Real Decreto 346/2011, del 11 de marzo, los niveles de señal en la toma de usuario para los tipos de modulación utilizados son los siguientes: 47 – 77 dB/μV.

Se calculará solamente un amplificador que servirá para las dos antenas satélite.

$$S_{\text{mín,amplificador.F.I}} = At_{\text{máx}} + At_{\text{mezclador}} + S_{\text{mín.toma}}$$

$$S_{\text{máx,amplificador.F.I}} = At_{\text{mín}} + At_{\text{mezclador}} + S_{\text{máx.toma}}$$

Las atenuaciones máximas y mínimas para los valores de frecuencia de 1000 y 2300 MHz son, tal y como se dijo antes, las siguientes:

Frecuencia	At(máxima)	At(mínima)
1000 MHz	54,9382	39,8652
2300 MHz	60,7372	41,1792

Tabla 105. Recordatorio atenuación máxima y mínima.

El valor de la atenuación del mezclador es de 2 dB para satélite.

Con lo cual, para las frecuencias aproximadas de 1000 y 2300 MHz quedará lo siguiente:

$$S_{\text{mín,amplificador.F.I}} = 60,7372 + 2 + 47 = 109,7372 \text{ dB}\mu\text{V}$$

$$S_{\text{máx,amplificador.F.I}} = 39,8652 + 2 + 77 = 118,8652 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Realizando la media entre estos dos valores obtendremos el valor de la señal de salida del amplificador de cabecera:

$$S_{\text{ampl.F.I}} = \frac{109,7372 + 118,8652}{2} = 114,3012 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Se calcula también la señal máxima a partir de la siguiente ecuación, considerando “n” el número de canales a transmitir, que se le dará el valor de 40.

$$\begin{aligned} S_{\text{MÁX.F.I}} &= S_{\text{máx,amplificador.F.I}} - [7,5 \cdot \log(n - 1)] \\ &= 118,8652 - [7,5 \cdot \log(40 - 1)] = 106,9322 \text{ dB}\mu\text{V} \end{aligned}$$



Una vez determinado el valor de salida que deben tener los amplificadores de cabecera, se puede determinar su ganancia si se conocen los **niveles de señal a la entrada** de los mismos. Para ello se desarrollarán los siguientes cálculos:

$$C(dBW) = PIRE(dBW) + G_a(dBi) + 20 \cdot \log\left(\frac{\lambda}{4 \cdot \pi \cdot D}\right) - A(dB)$$

Para el Hispasat:

$$\begin{aligned} C(dBW) &= 52 + 33,1441 + 20 \cdot \log\left(\frac{0,28037}{4 \cdot \pi \cdot 38.096,991 \cdot 10^3}\right) - 1,8 = \\ &= -121,303 \text{ dBW} \end{aligned}$$

Para el Astra:

$$\begin{aligned} C(dBW) &= 50 + 35,1136 + 20 \cdot \log\left(\frac{0,023037}{4 \cdot \pi \cdot 37.963,2205 \cdot 10^3}\right) - 1,8 = \\ &= -121,303 \text{ dBW} \end{aligned}$$

Las señales deben ser idénticas a la salida de las antenas para un satélite y otro, ya que para el cálculo de las antenas se partió de idénticas premisas en cuanto a la relación portadora-ruido.

A la salida de los LNB de ganancia 57 dB se tendrá que:

$$C' = -121,303 + 57 = -64,303 \text{ dBW}$$

Menos las pérdidas de cable (1,4979 dB):

$$C'' = -64,303 - 1,4979 = -65,8009 \text{ dBW}$$

Se convierte este valor a W:

$$C''(W) = 10^{\frac{-65,8009}{10}} = 2,6297 \cdot 10^{-7} W$$

Teniendo en cuenta que se trabaja a 75 Ω :

$$V(V) = (P \cdot R)^{\frac{1}{2}} = (2,6297 \cdot 10^{-7} \cdot 75)^{\frac{1}{2}} = 4,441 \cdot 10^{-3} V = 4,441 \text{ mV}$$

Como dBV = $20 \cdot \log(V(V))$ y dB μ V = $20 \cdot \log(V(\mu V))$

$V = 72,9496 \text{ dB}\mu\text{V}$, que será la señal de entrada del amplificador de cabecera.

Por lo tanto, la ganancia a la que se tendrán que ajustar los amplificadores será:

$$G = 114,3012 - 72,9496 = \mathbf{41,3516 \text{ dB}\mu\text{V}}$$



Después de tener en cuenta estas consideraciones, se puede concluir que:

Se va a utilizar un amplificador **124 dB μ V** de nivel de salida y **50 dB** de ganancia, para dar margen a los valores que nos salen, ya que me lo permite el reglamento. Sus especificaciones se recogerán en el Pliego de Condiciones. Será el mismo para Hispasat y Astra.

1.2. B. d. 4. Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.

Todos los valores de señal que a continuación se exponen están dados en **dB μ V**. Para determinarlos, se ha utilizado la fórmula que también se usó para las señales digitales.

La atenuación del distribuidor-mezclador será de 2 dB, que es el valor marcado por el fabricante para señales satélite.

$$S_{toma} = S_{amplif.F.I.} - (At. canal + At. (distribuidor - mezclador))$$

BLOQUE 1

	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4	TOMA 5	TOMA 6	TOMA 7
1000 MHz							
Apto-9	69,5365	68,8579	68,9659				
Dúplex89	62,7211	61,9021	61,0579	61,8157	63,4843	62,0155	61,7977
Dúplex78	61,0609	60,3193	59,3995	60,1573	61,8259	60,3535	60,0655
Dúplex67	62,6087	61,7897	60,9455	61,7033	63,3719	61,9031	61,6853
Dúplex56	60,9629	60,2213	59,3015	60,0593	60,0593	60,2555	59,9675
Dúplex45	58,5269	57,7079	56,8637	57,6215	57,6215	57,8213	57,6035
Dúplex34	60,8811	60,1395	59,2197	59,9775	61,6461	60,1737	59,8857
Dúplex23	57,9577	57,1387	56,2945	57,0523	58,7209	57,2521	57,0343
Dúplex12	58,8119	58,0703	57,1505	57,9083	59,5769	58,1045	59,5177
Apto-1	62,6135	62,0015	62,0429				
LOCAL1	56,6271	56,1915					
LOCAL2	48,7541	48,6645	51,1565				
2300 MHz							
Apto-9	71,7790	70,7234	70,8914				
Dúplex89	64,5106	63,2366	61,9234	63,1022	65,6978	63,4130	63,0742



	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4	TOMA 5	TOMA 6	TOMA 7
Dúplex78	62,7614	61,6078	60,1770	61,3558	63,9514	61,6610	61,2130
Dúplex67	63,7802	62,5062	61,1930	62,3718	64,9674	62,6826	62,3438
Dúplex56	62,0534	60,8998	59,4690	60,6478	63,2434	60,9530	60,5050
Dúplex45	59,0974	57,8234	56,5102	57,6890	60,2846	57,9998	57,6610
Dúplex34	61,3706	60,2170	58,7862	59,9650	62,5606	60,2702	59,8222
Dúplex23	57,9342	56,6602	55,3470	56,5258	59,1214	56,8366	56,4978
Dúplex12	58,7074	57,5538	56,1230	57,3018	59,8974	57,6070	57,1590
Apto-1	62,1210	61,1690	61,2334				
LOCAL1	55,5866	54,9090					
LOCAL2	52,3106	52,2210	54,7130				

Tabla 106. Señal en cada una de las tomas del Bloque 1 [Frecuencias 950-2500 MHz]

BLOQUE 2

	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4	TOMA 5	TOMA 6	TOMA 7
1000 MHz							
Apto-9	69,5365	68,8579	68,9659				
Dúplex89	62,7211	61,9021	61,0579	61,8157	63,4843	62,0155	61,7977
Dúplex78	61,0609	60,3193	59,3995	60,1573	61,8259	60,3535	60,0655
Dúplex67	62,6087	61,7897	60,9455	61,7033	63,3719	61,9031	61,6853
Dúplex56	60,9629	60,2213	59,3015	60,0593	60,0593	60,2555	59,9675
Dúplex45	58,5269	57,7079	56,8637	57,6215	57,6215	57,8213	57,6035
Dúplex34	60,8811	60,1395	59,2197	59,9775	61,6461	60,1737	59,8857
Dúplex23	57,9577	57,1387	56,2945	57,0523	58,7209	57,2521	57,0343
Dúplex12	58,8119	58,0703	57,1505	57,9083	59,5769	58,1045	59,5177
Apto-1	62,6135	62,0015	62,0429				
LOCAL3	54,5211	54,4635	56,0655				
2300 MHz							
Apto-9	71,7790	70,7234	70,8914				
Dúplex89	64,5106	63,2366	61,9234	63,1022	65,6978	63,4130	63,0742
Dúplex78	62,7614	61,6078	60,1770	61,3558	63,9514	61,6610	61,2130
Dúplex67	63,7802	62,5062	61,1930	62,3718	64,9674	62,6826	62,3438



	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4	TOMA 5	TOMA 6	TOMA 7
Dúplex56	62,0534	60,8998	59,4690	60,6478	63,2434	60,9530	60,5050
Dúplex45	59,0974	57,8234	56,5102	57,6890	60,2846	57,9998	57,6610
Dúplex34	61,3706	60,2170	58,7862	59,9650	62,5606	60,2702	59,8222
Dúplex23	57,9342	56,6602	55,3470	56,5258	59,1214	56,8366	56,4978
Dúplex12	58,7074	57,5538	56,1230	57,3018	59,8974	57,6070	57,1590
Apto-1	62,1210	61,1690	61,2334				
LOCAL3	52,3106	52,2210	54,7130				

Tabla 107. Señal en cada una de las tomas del Bloque 2 [Frecuencias 950-2500 MHz]

BLOQUE 3

	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4	TOMA 5	TOMA 6	TOMA 7
1000 MHz							
Apto-9	69,5365	68,8579	68,9659				
Dúplex89	62,7211	61,9021	61,0579	61,8157	63,4843	62,0155	61,7977
Dúplex78	61,0609	60,3193	59,3995	60,1573	61,8259	60,3535	60,0655
Dúplex67	62,6087	61,7897	60,9455	61,7033	63,3719	61,9031	61,6853
Dúplex56	60,9629	60,2213	59,3015	60,0593	60,0593	60,2555	59,9675
Dúplex45	58,5269	57,7079	56,8637	57,6215	57,6215	57,8213	57,6035
Dúplex34	60,8811	60,1395	59,2197	59,9775	61,6461	60,1737	59,8857
Dúplex23	57,9577	57,1387	56,2945	57,0523	58,7209	57,2521	57,0343
Dúplex12	58,8119	58,0703	57,1505	57,9083	59,5769	58,1045	59,5177
Apto-1	62,6135	62,0015	62,0429				
LOCAL4	56,1933	56,0655					
2300 MHz							
Apto-9	71,7790	70,7234	70,8914				
Dúplex89	64,5106	63,2366	61,9234	63,1022	65,6978	63,4130	63,0742
Dúplex78	62,7614	61,6078	60,1770	61,3558	63,9514	61,6610	61,2130
Dúplex67	63,7802	62,5062	61,1930	62,3718	64,9674	62,6826	62,3438
Dúplex56	62,0534	60,8998	59,4690	60,6478	63,2434	60,9530	60,5050
Dúplex45	59,0974	57,8234	56,5102	57,6890	60,2846	57,9998	57,6610
Dúplex34	61,3706	60,2170	58,7862	59,9650	62,5606	60,2702	59,8222



	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4	TOMA 5	TOMA 6	TOMA 7
Dúplex23	57,9342	56,6602	55,3470	56,5258	59,1214	56,8366	56,4978
Dúplex12	58,7074	57,5538	56,1230	57,3018	59,8974	57,6070	57,1590
Apto-1	62,1210	61,1690	61,2334				
LOCAL4	54,9118	54,7130					

Tabla 108. Señal en cada una de las tomas del Bloque 3 [Frecuencias 950-2500 MHz]

Se puede comprobar que se cumple el apartado 4.5 del RD 346/2011 del 11 de marzo, ya que la señales (satélite) en las tomas están comprendidas entre los 47 y 77 dB/μV.

1.2. B. d. 5. Relación señal/ruido en la peor toma.

En primer lugar, para calcular la relación señal ruido se va a utilizar la siguiente fórmula

$$C/N(dB) = PIRE(dBW) + G_a(dBi) + 20 \cdot \log\left(\frac{\lambda}{4 \cdot \pi \cdot D}\right) - A(dB) - 10 \cdot \log(k T_{sis}B)$$

Se utilizará el valor real de $G_a(dBi)$, que es el que se ha seleccionado del catálogo para las antenas.

Para Hispasat:

$$(f = 10,7 \text{ GHz})$$

$$C/N(dB) = 52 + 36,2 + 20 \cdot \log\left(\frac{0,028037}{4 \cdot \pi \cdot 38.096,991 \cdot 10^3}\right) - 1,8 + 136,8258 = 18,58 \text{ dB}$$

$$(f = 12,75 \text{ GHz})$$

$$C/N(dB) = 52 + 36,2 + 20 \cdot \log\left(\frac{0,023529}{4 \cdot \pi \cdot 38.096,991 \cdot 10^3}\right) - 1,8 + 136,8258 = 17,05 \text{ dB}$$

Para Astra:

$$(f = 10,7 \text{ GHz})$$

$$C/N(dB) = 50 + 37 + 20 \cdot \log\left(\frac{0,028037}{4 \cdot \pi \cdot 37.963,2205 \cdot 10^3}\right) - 1,8 + 136,8258 = 17,41 \text{ dB}$$

$$(f = 12,75 \text{ GHz})$$



$$C/N(dB) = 50 + 37 + 20 \cdot \log\left(\frac{0,023529}{4 \cdot \pi \cdot 37.963,2205 \cdot 10^3}\right) - 1,8 + 136,8258$$
$$= 15,89 \text{ dB}$$

Se puede comprobar que se cumple el reglamento, ya que los valores de portadora-ruido superan el valor mínimo indicado por el reglamento, que es 11.

A continuación se realizará la comprobación de que $F_{sis} = F_R = 0,3 \text{ dB}$. Para ello se utilizará la fórmula que indica el factor de ruido del sistema:

$$f_{sis} = f_1 + \frac{a_1 - 1}{g_1} + \frac{(f_2 - 1) \cdot a_1}{g_1} + \frac{(a_3 - 1)}{g_1 \cdot g_2}$$

Se definirán los parámetros de esta fórmula:

- $A_1 \rightarrow$ Atenuación del cable de bajada.
- $F_1 \rightarrow$ Factor de ruido del conversor.
- $G_1 \rightarrow$ Ganancia del conversor.
- $F_2 \rightarrow$ Factor de ruido del amplificador.
- $G_2 \rightarrow$ Ganancia del amplificador.
- $A_3 \rightarrow$ Atenuación de la red (se le suma la atenuación del mezclador).

Se calculan:

$$A_1 = 5,548 \text{ m} \cdot 0,21 \text{ dB/m} = 1,1651 \text{ dB} \rightarrow a_1 = 10^{\frac{1,1651}{10}} = 1,3077$$

$$F_1 = 0,3 \text{ dB} \rightarrow f_1 = 10^{\frac{0,3}{10}} = 1,0715$$

$$G_1 = 57 \text{ dB} \rightarrow g_1 = 10^{\frac{57}{10}}$$

$$F_2 = 9 \text{ dB} \rightarrow f_2 = 10^{\frac{9}{10}} = 7,9433$$

$$G_2 = 42,5489 \text{ dB} \rightarrow g_2 = 10^{\frac{42,5489}{10}}$$

$$A_3 = 51,2812 \text{ dB} + 2 = 53,2812 \text{ dB} \rightarrow a_{t\acute{m}ax} = 10^{\frac{53,2812}{10}}$$

- Calculamos f_{sis} .

$$f_{sis} = 1,0715 + \frac{1,3077 - 1}{10^{\frac{57}{10}}} + \frac{(7,9433 - 1) \cdot 1,3077}{10^{\frac{57}{10}}} + \frac{\left(10^{\frac{53,2812}{10}} - 1\right)}{10^{\frac{57}{10}} \cdot 10^{\frac{42,5489}{10}}}$$
$$= 1,0711542$$



Entonces:

$$F_{sis} = 10 \cdot \log(1,0711542) = 0,3 \text{ dB}$$

Queda comprobado.

1.2. B. d. 6. Productos de Intermodulación

Los valores de ajuste para el nivel de salida de los amplificadores FI-SAT, han sido elegidos de manera adecuada, de forma que se minimicen los efectos de intermodulación múltiple de tercer orden entre las diferentes señales de satélite a amplificar.

En la actualidad no existen expresiones contrastadas que permitan calcular los niveles de intermodulación de tercer orden, producidos en la amplificación en banda ancha de diversas señales, con modulación digital del tipo utilizado en las señales de satélite: QPSK-TV

El valor de la relación entre cualquiera de las portadoras y los productos de intermodulación múltiple de tercer orden producidos por “n” canales, en un amplificador de banda ancha viene dado por la siguiente expresión:

$$C/XM = C/XMref + 2 \cdot (S_{max.ampl} - S_{ampl}) - 15 \cdot \log(n - 1)$$

Donde:

C/XM → Relación portadora-productos de intermodulación múltiple de tercer orden.

$C/XMref$ → Valor de referencia para la relación portadora-productos de intermodulación múltiple de tercer orden.

$S_{max.ampl}$ → Nivel máximo de salida del amplificador para el cual se especifica $C/XMref$

S_{ampl} → Valor de la señal de portadora a la salida del amplificador.

n → Número de canales

Para este caso particular del amplificador FI-SAT de las instalaciones de cabecera se tiene que:

$$C/XMref = 35dB$$

$$S_{max.ampl} = 114,3012 \text{ dB}\mu\text{V}$$



$$S_{ampl} = 106,9322 \text{ dB}\mu\text{V}$$

$$n = 40 \text{ canales}$$

Por lo tanto:

$$C/XM = 35 + 2 \cdot (114,3012 - 106,9322) - 15 \cdot \log(40 - 1) = 25,8720 \text{ dB}$$

Como se puede apreciar, cumple el reglamento, ya que es un valor superior a 18 dB, que es el mínimo que se impone en el apartado 4.5 del Anexo I.

1.2. B. e. Descripción de los elementos componentes de la instalación.

1.2. B. e. 1. Sistemas captadores.

ANTENAS
2 Antenas parabólicas con el diámetro calculado en el apartado anterior del proyecto. Sus características vendrán descritas en el Pliego de Condiciones. Habrá 2 antenas en cada bloque, es decir, 6 en total.

Tabla 109. Descripción de antenas (satélite)

1.2. B. e. 2. Amplificadores.

AMPLIFICADORES
2 Amplificadores, uno para cada antena (es decir, uno para cada satélite). Sus requisitos ya se calcularon en el anterior apartado y sus características vendrán descritas en el Pliego de Condiciones. Habrá 2 en cada bloque, luego 6 en total.

Tabla 110. Descripción amplificadores (satélite)

1.2. B. e. 3. Materiales complementarios.

CONVERSOR LNB
2 Conversores LNB en cada bloque, (total 6) uno para cada antena parabólica. Sus características vendrán descritas en el pliego de condiciones.

Tabla 111. Descripción materiales complementarios (satélite)



1.2. C. Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA).

Para entender el fundamento de este apartado, se va a comenzar describiendo las diferentes redes que forman el edificio, así como los elementos de conexión entre cada una de ellas. Después, se analizarán por separado las redes de distribución, dispersión e interior de usuario.

- **Red de alimentación:** Los operadores de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha, accederán al edificio a través de sus redes de alimentación, que pueden ser mediante cables o vía radio. En cualquier caso, accederán al Recinto de Instalaciones de Telecomunicación correspondiente y terminarán en unas regletas de conexión (Regletas de Entrada) situadas en el Registro Principal de cables de Pares situadas en el RITI. En el caso de TBA terminarán en el Registro Principal de Cables Coaxiales.

Hasta este punto es responsabilidad de cada operador: el diseño, dimensionamiento e instalación de la red de alimentación. El acceso de la misma hasta el RITI se realizará a través de la arqueta de entrada, canalización externa y canalización de enlace.

- **Red de distribución:** Es la parte de la red que va a estar formada por los cables, de pares y coaxiales, y demás elementos que prolongan los cables de la red de alimentación, distribuyéndolos por la edificación para poder dar el servicio a cada posible usuario. Parte del punto de interconexión situado en el registro principal que se encuentra en el RITI y, a través de la canalización principal, enlaza con la red de dispersión en los puntos de distribución situados en los registros secundarios. La red de distribución es única para cada tecnología de acceso, con independencia del número de operadores que la utilicen para prestar servicio en la edificación.
- **Red de dispersión:** Es la parte de la red, formada por el conjunto de cables de acometida, de pares y coaxiales, y demás elementos, que une la red de distribución con cada vivienda o local. Parte de los puntos de distribución, situados en los registros secundarios (en ocasiones en el registro principal) y, a través de la canalización secundaria (en ocasiones a través de la principal y de la secundaria), enlaza con la red interior de usuario en los puntos de acceso al usuario situados en los registros de terminación de red de cada vivienda, local o estancia común. Su diseño y realización será responsabilidad de la propiedad de la edificación.



- **Red interior de usuario:** Es la parte de la red formada por los cables de pares, cables coaxiales y demás elementos que transcurren por el interior de cada domicilio de usuario, soportando los servicios de telefonía disponible al público y de telecomunicaciones de banda ancha. Da continuidad a la red de dispersión de la ICT comenzando en los puntos de acceso al usuario y, a través de la canalización interior de usuario configurada en estrella, finalizando en las bases de acceso de terminal situadas en los registros de toma. Su diseño y realización será responsabilidad de la propiedad de la edificación.

Seguidamente, se definirán los elementos de conexión:

- **Punto de interconexión** (Punto de terminación de red): Realiza la unión entre cada una de las redes de alimentación de los operadores del servicio y las redes de distribución de la ICT de la edificación, y delimita las responsabilidades en cuanto a mantenimiento entre el operador del servicio y la propiedad de la edificación. Se situará en el registro principal, con carácter general, en el interior del recinto de instalaciones de telecomunicación inferior del edificio (RITI), y estará compuesto por una serie de paneles de conexión o regletas de entrada donde finalizarán las redes de alimentación de los distintos operadores de servicio, y por una serie de latiguillos de interconexión que se encargarán de dar continuidad a las redes de alimentación. Existirá un punto de interconexión de pares (Registro Principal de Pares) y un punto de interconexión de cables coaxiales (Registro Principal Coaxial).
- **Punto de distribución:** Realiza la unión entre las redes de distribución y de dispersión de la ICT de la edificación. Cuando exista, se alojará en los registros secundarios.
- **Punto de acceso al usuario (PAU):** Realiza la unión entre la red de dispersión y la red interior de usuario de la ICT de la edificación. Permite la delimitación de responsabilidades en cuanto a la generación, localización y reparación de averías entre la propiedad de la edificación o la comunidad de propietarios y el usuario final del servicio. Se ubicará en el registro de terminación de red situado en el interior de cada vivienda, local o estancia común.
- **Bases de acceso terminal:** Sirven como punto de acceso de los equipos terminales de telecomunicación del usuario final del servicio a la red interior de usuario multiservicio.



1.2. C. 1. Redes de Distribución y Dispersión.

Este capítulo tiene por objeto describir y detallar las características de la red que permitan el acceso y la distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha.

Según se establece en el artículo 9 del Real Decreto 346/2011 en este proyecto se describirán y proyectarán la totalidad de las redes que pueden formar parte de la ICT, de acuerdo a la presencia de operadores que despliegan red en la ubicación de la futura edificación.

La red de la edificación es el conjunto de conductores, elementos de conexión y equipos, tanto activos como pasivos, que es necesario instalar para establecer la conexión entre las bases de acceso terminal (BAT).

1.2. C. 1. a. Redes de Cables de Pares

1.2. C. 1. a. 1. Establecimiento de la topología de la red de cables de pares.

Red de Alimentación

Como ya se ha dicho antes, la red de alimentación es la forma en la que los operadores accederán al edificio.

En el Registro Principal, se colocarán las regletas o paneles de conexión (Regletas de Salida) desde las cuales partirán los cables de pares que se distribuyen hasta cada usuario, además dispone de espacio suficiente para alojar las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes así como para los paneles o regletas de entrada de los operadores.

En el RITS se establece una previsión de espacio para la eventual instalación de los equipos de recepción y procesado de la señal en el caso en que los operadores accedan vía radio.

Red interior del edificio (Opción con Cable de Pares)

En este proyecto, se realizarán las redes de distribución, dispersión e interior de usuario mediante cables de pares.

La red interior del edificio se compone, tal y como se ha definido antes, de:

- Red de distribución, red de dispersión y red interior de usuario.



Las diferentes redes que constituyen la red total del edificio se conexionan entre sí en los puntos siguientes, tal y como se ha especificado antes:

- Punto de Interconexión (entre la red de alimentación y la red de distribución)
- Punto de Distribución (entre la red de distribución y la red de dispersión)
- Punto de Acceso de Usuario (entre la red de dispersión y la red interior de usuario)

1.2. C. 1. a. 2. Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de pares y tipos de cables.

La edificación de 30 viviendas y 4 locales comerciales distribuidos en 3 bloques (3 portales), objeto del presente proyecto, tiene la siguiente distribución:

La planta baja está constituida por 4 locales comerciales, que ocupan todo el espacio de la planta baja de los 3 bloques. Independientemente, cada bloque está compuesto por 8 dúplex y 2 apartamentos.

No hay estancias comunes en la edificación.

El número de pares que será necesario en cada bloque es el siguiente:

$$\text{Pares (bloque 1)} = (2 \text{ líneas} \cdot 10 \text{ viviendas} + 3 \text{ líneas} \cdot 2 \text{ locales}) \cdot 1,2 = 31,2 \text{ pares}$$

$$\text{Pares (bloque 2)} = (2 \text{ líneas} \cdot 10 \text{ viviendas} + 3 \text{ líneas} \cdot 1 \text{ local}) \cdot 1,2 = 27,6 \text{ pares}$$

$$\text{Pares (bloque 3)} = (2 \text{ líneas} \cdot 10 \text{ viviendas} + 3 \text{ líneas} \cdot 1 \text{ local}) \cdot 1,2 = 27,6 \text{ pares}$$

BLOQUE 1

	NÚMERO	PARES
VIVIENDAS	10	20
LOCALES COMERCIALES	2	6
CABLES PREVISTOS		26
COEFICIENTE CORRECTOR		1,2
CONEXIONES NECESARIAS		31,2

Tabla 112. Número de pares de cables previstos para telefonía (Bloque 1)



Se escogerá 1 cable de 50 pares para el bloque 1, ya que es el normalizado inmediatamente superior.

BLOQUE 2

	NÚMERO	PARES
VIVIENDAS	10	20
LOCALES COMERCIALES	1	3
CABLES PREVISTOS		23
COEFICIENTE CORRECTOR		1,2
CONEXIONES NECESARIAS		27,6

Tabla 113. Número de pares de cables previstos para telefonía (Bloque 2)

Se escogerá 1 cable de 50 pares para el bloque 2, ya que es el normalizado inmediatamente superior.

BLOQUE 3

	NÚMERO	PARES
VIVIENDAS	10	20
LOCALES COMERCIALES	1	3
CABLES PREVISTOS		23
COEFICIENTE CORRECTOR		1,2
CONEXIONES NECESARIAS		27,6

Tabla 114. Número de pares de cables previstos para telefonía (Bloque 3)

Se escogerá 1 cable de 50 pares para el bloque 3, ya que es el normalizado inmediatamente superior.

1.2. C. 1. a. 3. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.

1.2. C. 1. a. 3. i. Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables de pares.

No procede en este proyecto.

1.2. C. 1. a. 3. ii. Otros cálculos.

No se precisa la realización de otros cálculos.



1.2. C. 1. a. 4. Estructura de distribución y conexión.

En la distribución del edificio estudiada en este proyecto, habrá 3 RITI distintos, uno para cada bloque. Se utilizará, tal y como se ha calculado, un cable de 50 pares para cada bloque. El primer cable alimentará además de al bloque 1, al local 1 y 2, el segundo cable alimentará al bloque 1 y local 3 y el cable 4 alimentará al bloque 3 y el local 4.

Para que sea más sencillo el hecho de entender la distribución de pares, debido al hecho de que habrá un cable de pares para cada bloque, se diferenciará cada uno por colores, hecho que hará que sea más intuitivo a la hora de visualizarlo en la siguiente tabla resumen, que será el esquema de asignación de pares.

- Cable de pares para el bloque 1: color azul.
- Cable de pares para el bloque 2: color verde.
- Cable de pares para el bloque 3: color rojo.

	BLOQUE 1		BLOQUE 2		BLOQUE 3	
Planta 9	Apart. 25-26	Dúplex 23-24	Apart. 22-23	Dúplex 20-21	Apart. 22-23	Dúplex 20-21
Planta 8	Dúplex 21-22	Dúplex 19-20	Dúplex 18-19	Dúplex 16-17	Dúplex 18-19	Dúplex 16-17
Planta 7	Dúplex 17-18	Dúplex 15-16	Dúplex 14-15	Dúplex 12-13	Dúplex 14-15	Dúplex 12-13
Planta 6	Dúplex 13-14	Dúplex 11-12	Dúplex 10-11	Dúplex 8-9	Dúplex 10-11	Dúplex 8-9
Planta 5	Dúplex 9-10	Apart. 7-8	Dúplex 6-7	Apart. 4-5	Dúplex 6-7	Apart. 4-5
Planta 4	Dúplex 9-10	Apart. 7-8	Dúplex 6-7	Apart. 4-5	Dúplex 6-7	Apart. 4-5
Planta 3	Dúplex 9-10	Apart. 7-8	Dúplex 6-7	Apart. 4-5	Dúplex 6-7	Apart. 4-5
Planta 2	Dúplex 9-10	Apart. 7-8	Dúplex 6-7	Apart. 4-5	Dúplex 6-7	Apart. 4-5
Planta 1	Dúplex 9-10	Apart. 7-8	Dúplex 6-7	Apart. 4-5	Dúplex 6-7	Apart. 4-5
Planta baja	LOCAL 1 1-3	LOCAL 2 4-6	LOCAL 3 1-3	LOCAL 4 1-3	LOCAL 3 1-3	LOCAL 4 1-3

Tabla 115. Estructura de distribución de cables de pares.

Esta asignación de pares se incluirá en un documento que estará en el Registro Principal.

En cada planta se dejará como mínimo 1 cable de reserva, excepto en la planta baja, que al tener más cables debido a los locales, se dejarán como mínimo 2.

En los registros secundarios de cada planta se incluirá un documento donde se indiquen los pares segregados en cada planta con detalle de los asignados a cada vivienda y los de reserva.



1.2. C. 1. a. 5. Dimensionamiento de:

1.2. C. 1. a. 5. i. Punto de Interconexión.

Se equiparán 5 regletas de salida de 10 pares cada una que se montarán en el registro principal.

Las características de las regletas se especifican en el Pliego de Condiciones.

1.2. C. 1. a. 5. ii. Puntos de Distribución de cada planta.

Los pares segregados en cada planta se conectarán a las regletas de conexión montadas en el Registro Secundario.

Se equipará una regleta de 5 pares en cada registro secundario y una de 10 pares para la primera planta del bloque 1. Esto se puede apreciar en los planos 3.4, 3.5 y 3.6.

Las características de las regletas se especifican en el Pliego de Condiciones.

1.2. C. 1. a. 6. Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de telefonía.

1.2. C. 1. a. 6. i. Cables.

Se tendrá un total de:

28,91 metros de cable de 50 pares para la red de distribución. Se escogerá uno de 30 metros para tener un margen de error. Como hay 3 bloques, se necesitarán en total **90 metros**.

142,82 metros de cable para la red de dispersión del bloque 1, **129,92 metros** de cable para la red de dispersión del bloque 2 y **129,92 metros** de cable para la red de dispersión del bloque 3. Hay que tener en cuenta que se van a instalar 2 líneas, por lo que esta red será doble.

1.2. C. 1. a. 6. ii. Regletas o paneles de salida del Punto de Interconexión.

Se instalarán 5 regletas de 10 pares para distribuir el cable de 50 pares de la red de distribución.

1.2. C. 1. a. 6. iii. Regletas de los Puntos de Distribución.

Se instalarán:



En el primer bloque → 9 regletas de 5 pares, una en cada punto de distribución desde la planta 1 hasta la 9 y 1 regleta de 10 pares en el punto de distribución de la planta baja.

En el segundo bloque → 10 regletas de 5 pares en cada punto de distribución desde la planta 0 hasta la 9.

En el tercer bloque → 10 regletas de 5 pares en cada punto de distribución desde la planta 0 hasta la 9.

1.2. C. 1. a. 6. iv. Conectores.

Los cables terminan en el punto de interconexión y en los puntos de distribución en las correspondientes regletas, por lo que no se utilizarán otros elementos de conexión.

1.2. C. 1. a. 6. v. Puntos de Acceso al Usuario (PAU).

El PAU de cada usuario, vivienda o local estará constituido por una regleta en la que se conectará una de las líneas. La otra línea quedará en previsión para posibles futuras instalaciones.

El número total de regletas es de 34, incluyendo las de los 3 bloques.

1.2. C. 1. a. 6. vi. Bases de acceso terminal (BAT)

El número total de tomas será de 196.

1.2. C. 1. b. Redes de Cables Coaxiales.

1.2. C. 1. b. 1. Establecimiento de la red de Cables Coaxiales.

Este apartado tiene por objeto describir y detallar las características de la red que permita el acceso y la distribución del servicio de telecomunicaciones de banda ancha prestados por los distintos operadores de telecomunicaciones por cable, a los usuarios del establecimiento.

Red de alimentación

Los operadores accederán al Recinto de Instalaciones de Telecomunicación correspondiente y terminarán sus redes en unos paneles de conexión o regletas de entrada situadas en el Registro Principal de Cables Coaxiales situados en el RITI. Estos



paneles de conexión estarán constituidos por derivadores o repartidores terminados en conectores tipo F hembra.

Hasta este punto es responsabilidad de cada operador del diseño, dimensionamiento e instalación de la red de alimentación. El acceso de la misma hasta el RITI se realizará a través de la arqueta de entrada, canalización externa y canalización de enlace.

Del Registro Principal de Cables Coaxiales, partirán los propios cables de la red de distribución de la edificación terminados con conectores tipo F macho.

En el RITI se deberá hacer una previsión de espacio para el caso en el que sea necesaria amplificación, cuando el operador accede mediante cable.

En el RITS se establece una previsión de espacio para la eventual instalación de los equipos de recepción y procesado de la señal en el caso en que los operadores accedan vía radio.

Red interior del edificio

Al tratarse de una edificación con menos de 20 PAU (en cada uno de los bloques), la red de distribución y dispersión se hará en estrella desde el Registro Principal de Cables Coaxiales (que se encontrará en el RITI que hay en cada portal dentro de cada uno de los bloques).

1.2. C. 1. b. 2. Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales y tipos de cables.

La edificación de 30 viviendas y 4 locales comerciales distribuidos en 3 bloques (3 portales), objeto del presente proyecto, tiene la siguiente distribución:

La planta baja está constituida por 4 locales comerciales, que ocupan todo el espacio de la planta baja de los 3 bloques. Independientemente, cada bloque está compuesto por 8 dúplex y 2 apartamentos.

No hay estancias comunes en la edificación.

El número de acometidas necesarias, constituida cada una por un cable coaxial del tipo RG 59 es de:

	NÚMERO DE PAU	NÚMERO DE CABLES COAXIALES
VIVIENDAS	30	30
LOCALES COMERCIALES	4	4
CABLES PREVISTOS		34



CONEXIONES NECESARIAS		34
------------------------------	--	----

Tabla 116. Cables coaxiales necesarios para TBA.

No se instalan cables de reserva.

Por tanto la red de distribución-dispersión estará formada por:

- 12 cables coaxiales en el bloque 1.
- 11 cables coaxiales en el bloque 2.
- 11 cables coaxiales en el bloque 3.

1.2. C. 1. b. 3. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.

1.2. C. 1. b. 3. i. Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales.

No procede en este proyecto.

1.2. C. 1. b. 3. ii. Otros cálculos.

No procede en este proyecto.

1.2. C. 1. b. 4. Estructura de distribución y conexión.

Como se ha indicado en apartados anteriores, la distribución de esta red se hará en estrella mediante un cable que partirá del punto de interconexión situado en el Registro Principal en el RITI y terminará en el PAU situado en el RTR de cada vivienda y de cada local.

1.2. C. 1. b. 5. Dimensionamiento de Punto de interconexión y Puntos de Distribución de cada planta.

1.2. C. 1. b. 5. i. Punto de interconexión.

No se equipará panel de conexión y se dejarán los cables terminados con conector F macho en el interior del Registro Principal de Cable Coaxial. El distribuidor u otros equipos que instalen los operadores en el Registro Principal de Cable Coaxial servirán como panel de conexión de salida conectándose a él los cables que vayan a recibir servicio.



1.2. C. 1. b. 5. ii. Puntos de distribución de cada planta.

Al tratarse de una distribución en estrella, el punto de distribución coincide con el de interconexión, estando las cometidas en los registros secundarios en paso hacia la red de dispersión, por lo que el punto de distribución carece de implementación física.

1.2. C. 1. b. 6. Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de los cables coaxiales.

Las características de todos los materiales que se van a utilizar vendrán detalladas en el Pliego de Condiciones.

1.2. C. 1. b. 6. i. Cables.

Será necesario un total de 200 metros de cable coaxial tipo RG 59 de 6.14 mm de diámetro para la red de distribución y dispersión de cada bloque. Sumando los tres bloques hace un total de 600 metros.

1.2. C. 1. b. 6. ii. Elementos pasivos.

Se instalarán distribuidores de 2 salidas en cada una de las viviendas y en cada uno de los locales.

La suma total de distribuidores de 2 salidas es de 34.

1.2. C. 1. b. 6. iii. Conectores.

Cada uno de los cables de cada vivienda y cada local quedará terminado en sus dos extremos mediante un conector F macho. La suma total de conectores tipo F macho es de 48.

1.2. C. 1. b. 6. iv. Puntos de Acceso al usuario (PAU).

El punto de acceso al usuario estará constituido por el distribuidor de 2 salidas para las viviendas y para los locales.

1.2. C. 1. c. Redes de Cables de Fibra Óptica.

No se van a instalar redes de cables de Fibra Óptica en este proyecto.

1.2. C. 2. Redes interiores de usuario.

La red interior de usuario es la parte de la red que va desde el PAU hasta cada base de acceso terminal (BAT), que son las tomas.



1.2. C. 2. a. Red de Cables de Pares.

1.2. C. 2. a. 1. Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario.

En la vivienda se ha previsto 1 BAT por estancia (excepto en baños y cocina). Se utilizará topología estrella por lo que se necesita un cable de un par desde cada PAU a cada una de las BAT. Se instalarán bases tipo RJ11 en todas las estancias de cada vivienda. Las características de las BAT se especifican en el Pliego de Condiciones.

En la tabla que se incluye a continuación se indica el número de tomas que tiene cada vivienda y cada local. En el punto 3 de este mismo apartado se indica la distribución de las tomas en cada vivienda y en cada local.

	Número de tomas/vivienda					
	BLOQUE 1		BLOQUE 2		BLOQUE 3	
Planta 9	3	7	3	7	3	7
Planta 8	7		7		7	
Planta 7		7	7	7	7	7
Planta 6	7					
Planta 5		7	7	7	7	7
Planta 4	7					
Planta 3		7	7	7	7	7
Planta 2	7					
Planta 1		3	7	3	7	3
Planta baja	2	3		3		2

Tabla 117. Número de tomas telefónicas en la edificación.

Total de tomas necesarias en viviendas: 196

No existen estancias comunes en la edificación.

1.2. C. 2. a. 2. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.

1.2. C. 2. a. 2. i. Cálculo de la atenuación de la red de usuario de cable de pares.

No procede en este proyecto.



1.2. C. 2. a. 2. ii. Otros cálculos.

No se realizan otros cálculos.

1.2. C. 2. a. 3. Números y distribución de las Bases de Acceso Terminal.

En viviendas se instalará una BAT o toma en cada estancia, exceptuando baños. El número de tomas por tanto será de 7 en cada vivienda dúplex, 3 en los apartamentos, 2 tomas en los locales primero y cuarto y 3 tomas en los locales segundo y tercero.

1.2. C. 2. a. 4. Tipos de cables.

Se utilizará cable telefónico de 1 par. Deberán cumplir las especificaciones indicadas en el Pliego de Condiciones.

1.2. C. 2. a. 5. Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables de pares trenzados.

Las características detalladas de todos los materiales utilizados se indican en el Pliego de Condiciones.

1.2. C. 2. a. 5. i. Cables.

715,78 metros para la red interior de usuario de telefonía del bloque 1, **694,74 metros** para la red interior de usuario de telefonía del bloque 2 y **665,52 metros** para la red interior de usuario de telefonía del bloque 3.

1.2. C. 2. a. 5. ii. Conectores.

No se necesitarán conectores de telefonía.

1.2. C. 2. a. 5. iii. BAT's.

Se instalarán un total de 196 bases de acceso terminal o tomas. (Entre los 3 bloques).

1.2. C. 2. b. Red de Cables Coaxiales.

1.2. C. 2. b. 1. Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de cables coaxiales.

La red interior de usuario se configurará en estrella con un cable coaxial del tipo RG 59 desde el Registro de Terminación de Red hasta cada una de las tomas que se instalarán en cada vivienda.



No existen estancias comunes en la edificación.

1.2. C. 2. b. 2. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.

1.2. C. 2. b. 2. i. Cálculo de la atenuación de la red de usuario de cables coaxiales.

No procede en este proyecto.

1.2. C. 2. b. 2. ii. Otros cálculos.

No se precisan otros cálculos.

1.2. C. 2. b. 3. Números y distribución de las Bases de Acceso Terminal.

El reglamento fija el número de tomas de usuario para este servicio en dos por cada vivienda.

Se instalará una toma en cada Apartamento y en cada Local (ya que sus dimensiones son pequeñas).

Se instalarán dos tomas en cada vivienda dúplex.

El número total resultante entre los tres bloques será de 58 tomas para TBA.

1.2. C. 2. b. 4. Tipos de cables.

Se utilizarán cables del tipo RG 59 de 6.14 mm de diámetro.

1.2. C. 2. b. 5. Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables coaxiales.

Las características de todos los materiales utilizados se indican en el Pliego de Condiciones.

1.2. C. 2. b. 5. i. Cables.

292,85 metros de cable coaxial-TBA para la red interior usuario del bloque 1, **280,12 metros** de cable coaxial-TBA para la red interior de usuario del bloque 2 y **271,22 metros** de cable coaxial-TBA para la red interior de usuario del bloque 3.



1.2. C. 2. b. 5. ii. Conectores.

Se utilizarán conectores tipo F macho en el extremo de los cables correspondiente al PAU, que se conectarán al distribuidor de dos salidas. El número total de conectores tipo F es de 58.

1.2. C. 2. b. 5. iii. BAT's.

Se utilizarán bases de acceso terminal. El número total de BAT's es de 58.

1.2. D. Infraestructuras de Hogar Digital.

No se van a instalar en este proyecto infraestructuras de Hogar Digital.

1.2. E. Canalización e infraestructura de distribución.

En este capítulo se definen, dimensionan y ubican las canalizaciones, registros y recintos que constituirán la infraestructura donde se alojarán los cables y el equipamiento necesarios para permitir el acceso de los usuarios a los servicios de telecomunicaciones definidos en los capítulos anteriores.

1.2. E. a. Consideraciones sobre el esquema general del edificio.

La infraestructura que soporta el acceso a los servicios de telecomunicaciones del inmueble responderá a los esquemas reflejados en los diagramas o planos incluidos en el apartado de "Planos" de este proyecto.

El esquema general del edificio, que se refleja en el plano 2.14., obedece a la necesidad de establecer de manera clara los diferentes elementos que conforman la ICT de la edificación y que permiten soportar los distintos servicios de telecomunicación.

Esta infraestructura está constituida por las siguientes partes: arqueta de entrada y canalización externa, canalizaciones de enlace, recintos de instalaciones de telecomunicación, registros principales, canalización principal y registros secundarios, canalización secundaria y registros de paso, registros de terminación de red, canalización interior de usuario y registros de toma, según se describe en los siguientes apartados.

La **red (canalización) de distribución** tiene como función principal llevar a cada planta de la edificación las señales necesarias para alimentar la red de dispersión. La infraestructura que la soporta está compuesta por la canalización principal, que une los recintos de instalaciones de telecomunicación inferior y superior y por los registros principales.



La **red (canalización) de dispersión** se encarga, dentro de cada planta del inmueble, de llevar las señales de los diferentes servicios de telecomunicación hasta los PAU de cada usuario. La infraestructura que la soporta está formada por la canalización secundaria y los registros secundarios.

La **red (canalización) interior de usuario** tiene como función principal distribuir las señales de los diferentes servicios de telecomunicación en el interior de cada vivienda o local, desde los PAU hasta las diferentes bases de toma (BAT) de cada usuario. La infraestructura que la soporta está formada por la canalización interior de usuario y los registros de terminación de red y de toma.

Desde el punto de vista de la titularidad del dominio en el que están situados los distintos elementos que conforman la ICT, puede establecerse la siguiente división:

- a) **Zona exterior de la edificación:** en ella se encuentran la arqueta de entrada y la canalización externa.
- b) **Zona común de la edificación:** donde se sitúan todos los elementos de la ICT comprendidos entre el punto de entrada general de la edificación y los puntos de acceso al usuario (PAU).
- c) **Zona privada de la edificación:** la que comprende los elementos de la ICT que conforman la red interior de los usuarios.

1.2. E. a. 1. Arqueta de entrada y canalización externa.

Permiten el acceso de los Servicios de Telecomunicaciones de Telefonía Disponible al Público (STDP) y de Banda Ancha (TBA).

Arqueta de entrada.

La arqueta es el punto de convergencia de las redes de alimentación de los operadores de estos servicios, y desde la cual parten los cables de las redes de alimentación de los operadores que discurren por la canalización externa y de enlace hasta el RITI.

Es el recinto que permite establecer la unión entre las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los distintos operadores y la infraestructura común de telecomunicación de la edificación. Se encuentra localizada en la zona exterior de la edificación y a ella confluyen, por un lado, las canalizaciones de los distintos operadores y, por otro, la canalización externa de la ICT de la edificación.

Tendrá unas dimensiones mínimas de 40 x 40 x 60 cm (ancho, largo y profundo), ya que va a alimentar a 12 PAU como mucho, si fuese a más de 20, habría que aumentar



sus dimensiones. Inicialmente se ubicará en la zona indicada en el plano 2.14 y su localización definitiva será objeto de la consulta a los operadores que se hará en el momento inmediatamente anterior a la redacción del Acta de Replanteo y cuyo resultado se reflejará en esta.

Para este proyecto en particular, existirán 3 arquetas de entrada, 1 para cada bloque, tal y como se puede apreciar en el plano.

Canalización externa.

Constituida por los tubos que discurren por la zona exterior de la edificación desde la arqueta de entrada hasta el punto de entrada general de la edificación. Es la encargada de introducir en la edificación las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los diferentes operadores.

Estará compuesta por 4 tubos, de 63 mm de diámetro exterior embutidos en un prisma de hormigón y con la siguiente funcionalidad (marcada por el reglamento):

- 2 conductos para STDP y TBA
- 2 conductos de reserva

Tanto la construcción de la arqueta de entrada como la de la canalización externa son responsabilidad de la propiedad del inmueble. Será responsabilidad del operador el enlace entre su red de servicio y la arqueta.

Sus características se detallan en el Pliego de Condiciones. Su estructura se puede apreciar con detalle en el plano 3.12.

1.2. E. a. 2. Registros de enlace inferior y superior.

Los registros de enlace tienen la función de interconectar las canalizaciones externa y de enlace.

Registros de enlace inferior.

El Registro de enlace inferior está asociado al punto de entrada general; es el elemento pasamuro donde se unen la canalización externa y de enlace inferior por las que discurren los Servicios de Telecomunicaciones de Telefonía Disponible al Público y de Banda Ancha, con redes de alimentación por cable. Se situará en la parte interior de la fachada para recibir los tubos de la canalización externa y de él parte la canalización de enlace que cambia de dirección para acceder al RITI correspondiente como se indica en el plano 2.14.



Se coloca una caja cuyas dimensiones mínimas son 45 x 45 x 12 cm (alto x ancho x profundo).

Sus características se definen en el Pliego de Condiciones.

Registro de enlace superior.

Es necesario solamente cuando la canalización de enlace superior requiere un cambio de sentido, lo cual ocurre en este caso.

Se instalará, por tanto un Registro de enlace de dimensiones mínimas 36 x 36 x 12 cm (alto x ancho x profundo) cuyas características se definen en el Pliego de Condiciones.

Se colocará bajo el forjado de cubierta en el punto de entrada a la canalización de enlace superior (ver plano 2.14).

Sus características se definen en el Pliego de Condiciones.

1.2. E. a. 3. Canalizaciones de enlace inferior y superior.

Es la que soporta los cables de las redes de alimentación desde el registro de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicación correspondiente.

Canalización de enlace inferior.

Distribuye los cables de las redes de alimentación desde el punto de entrada general (o registro de enlace inferior) hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior, es decir, comienza en el registro de enlace situado en la parte interior de la fachada y termina en el RITI. Dado el número de viviendas y locales de la edificación, se considera suficiente la utilización de un diámetro de 40 mm de diámetro exterior para los 4 tubos de la canalización de enlace inferior, de modo que no se supere una ocupación del 50% de la superficie útil de los mismos, distribuidos de la siguiente forma (en mismo número que la canalización externa):

- 2 conductos para STDP y TBA
- 2 conductos de reserva

Canalización de enlace superior.

Distribuye los cables que van desde el registro de enlace superior hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior, es decir, comienza en el registro de enlace superior situado en la parte interior del forjado de cubierta y termina en el RITS. Estará compuesta por 2 tubos de 40 mm de diámetro exterior, distribuidos de la siguiente forma:



- 1 conducto para cables de RTV
- 1 conducto para cables de Servicios de Acceso Inalámbrico (SAI)

Las características de los tubos que conforman estas canalizaciones se recogen en el Pliego de Condiciones.

1.2. E. b. Recintos de Instalaciones de Telecomunicación.

Los recintos de instalaciones de telecomunicación generalmente estarán situados en zonas comunes de la edificación; en el caso de que no hubiera otra posibilidad, su instalación generará las servidumbres correspondientes. En cualquier caso, tendrán la consideración de elementos comunes de la edificación y su titularidad corresponderá a la propiedad de la edificación, correspondiendo a ésta su construcción y mantenimiento.

Deberán contener únicamente los elementos necesarios para proporcionar los servicios de telecomunicación de la edificación. No obstante, previa autorización de la propiedad, podrían contener instalaciones para dar servicio de telecomunicación a otras edificaciones de la zona. Si la autorización ha sido concedida en fase de construcción de la edificación, ésta deberá ser ratificada por la comunidad de propietarios o por el propietario final de la edificación.

En todos los recintos de instalaciones de telecomunicación existirá una placa de dimensiones mínimas de 200 x 200 mm (ancho x alto), resistente al fuego y situada en lugar visible entre 1.200 y 1.800 mm de altura, donde aparezca el número de registro asignado por la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones al proyecto técnico de la instalación.

Se han previsto en el edificio objeto de este proyecto: un Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Inferior (RITI) y un Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Superior (RITS) para cada bloque. Se describen a continuación sus características.

1.2. E. b. 1. Recinto Inferior.

Es el habitáculo donde se instalarán los registros principales correspondientes a los distintos operadores de los servicios de telefonía disponible al público (STDP) y de telecomunicaciones de banda ancha (TBA), con los posibles elementos necesarios para el suministro de estos servicios. Asimismo, de este recinto arranca la canalización principal de la ICT de la edificación y en él también se encuentran los Registros Principales de Cables de Pares y de Cables Coaxiales.

Los registros principales para los servicios de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA) son las envolventes que contienen los puntos de interconexión



entre las redes de alimentación de los diferentes operadores y la de distribución de la edificación. Dichas envolventes deberán ser instaladas por los Operadores del servicio.

La ubicación del Recinto de Telecomunicaciones Inferior estará indicada en el plano 2.1, donde se muestra su ubicación en la planta baja, así como en los planos 2.11, 2.12 y 2.13, donde se muestra su alzado.

Las dimensiones de este recinto son:

- Anchura: 3,11 m
- Profundidad: 0,87 m
- Altura: 4,00 m

Sus características se incluyen en el Pliego de Condiciones.

Por la zona inferior del armario acometerán los tubos que forman la canalización de enlace inferior, saliendo por la parte superior los correspondientes a la canalización principal.

También por la parte superior saldrán los tubos correspondientes a la canalización secundaria para los locales comerciales ya que, en este caso de locales, se realiza la función de Registro Secundario en este recinto.

Su espacio interior se distribuirá de la siguiente forma:

- Mitad inferior para STDP y TBA.
- Mitad superior, en el lateral izquierdo espacio para realizar la función de Registro Secundario de la planta baja, y en el lateral derecho espacio para al menos dos bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

Dispondrá de punto de luz que proporcione al menos 300 lux de iluminación y de alumbrado de emergencia.

Asimismo, será recomendable instalar, en un lugar estratégico y comunitario, y a ser posible empotrada, una caja o depósito metálico o de material plástico, con puerta abatible y cerradura, que contendrá las llaves de acceso a los diferentes recintos de instalaciones de telecomunicación de la edificación. Una llave de la mencionada caja estará en poder del presidente de la comunidad de propietarios o del propietario de la edificación, o de la persona o personas en quien deleguen. Otras llaves de la caja podrán obrar en poder de los diferentes operadores que proporcionan los servicios de telecomunicación a la edificación. Asimismo, en el caso de que exista empresa encargada del mantenimiento de la ICT, podría entregársele otra llave, al objeto de poder acceder a las instalaciones de telecomunicación cuando se produzcan incidencias en las mismas.



1.2. E. b. 2. Recinto Superior.

Es el local o habitáculo donde se alojarán los elementos necesarios para adecuar las señales procedentes de los sistemas de captación de emisiones radioeléctricas de RTV, para su distribución por la ICT del inmueble.

En el caso de instalaciones SAFI y de otros servicios, se alojarán los elementos necesarios para adecuar las señales procedentes de los sistemas de captación de emisiones radioeléctricas, y los que fuesen necesarios para trasladar las señales recibidas hasta el RITI. Su ubicación en planta se refleja en el plano 2.10 y en alzado en los planos 2.11, 2.12 y 2.13.

Las dimensiones del RITS son:

- Anchura: 3,11 m
- Profundidad: 0,87 m
- Altura: 3,18 m

Sus características se incluyen en el Pliego de Condiciones.

Por la zona inferior del armario acometerán los tubos que forman la canalización principal y por la parte superior accederán los tubos correspondientes a la canalización de enlace superior.

Su espacio interior se distribuirá de la siguiente forma:

- Mitad superior para RTV.
- Mitad inferior para SAI. Reservando en esta mitad, en la parte inferior del lateral derecho, espacio para al menos tres bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

Dispondrá de punto de luz que proporcione al menos 300 lux de iluminación y de alumbrado de emergencia.

Dado que se encuentra cerca de la maquinaria del ascensor dispondrá de protección contra campo electromagnético.

1.2. E. b. 3. Recinto Único.

No procede en este Proyecto.

1.2. E. b. 4. Equipamiento de los mismos.

Estos recintos tendrán una puerta de acceso metálica y dispondrán de cerradura con llave común para los distintos usuarios autorizados. El acceso a estos recintos estará



controlado tanto en obra como posteriormente, permitiéndose el acceso sólo a los operarios para efectuar los trabajos de instalación y mantenimiento necesarios.

RITI

El recinto de instalaciones de telecomunicación inferior estará equipado inicialmente con:

- Registros Principales de Cables de Pares y de Cables Coaxiales, equipados con los paneles y regletas de salida que correspondan.
- Cuadro de protección.
- Sistema de conexión a tierra.
- 3 bases de enchufe.
- Alumbrado normal y de emergencia.
- Placa de identificación de la instalación.

Su distribución eléctrica interior se muestra en el plano 3.10.

RITS

El recinto de instalaciones de telecomunicación superior estará equipado inicialmente con:

- Equipos amplificadores: para FM, TDT, radio DAB y señales satélite.
- Mezcladores.
- Cuadro de protección.
- Sistema de conexión a tierra.
- 2 bases de enchufe.
- Alumbrado normal y de emergencia.
- Placa de identificación de la instalación.

Su distribución eléctrica interior se muestra en el plano 3.11.

1.2. E. b. 5. Registros Principales.

Los registros principales son armarios o huecos que se reservan en el RITI con el espacio suficiente para que en ellos se instalen los elementos que los operadores de STDP y TBA estimen oportunos para la mejor distribución de sus servicios.

El registro principal de STDP está compuesto por las regletas de entrada (determinadas por los operadores) y las regletas de salida, así como las guías y soportes necesarios



para el encaminamiento de cables y puentes, que se determinan en función de las necesidades del edificio y con arreglo a la red de distribución calculada.

Para los registros principales de TBA, se tendrá en cuenta la topología de la red distribución y se reservará un espacio capaz de contener los elementos derivadores y distribuidores que darán servicio a cada uno de los usuarios en cada uno de los servicios disponibles.

Los registros principales de los distintos operadores estarán dotados con los mecanismos adecuados de seguridad que eviten manipulaciones no autorizadas en los mismos.

Registro Principal para Red de Cables de Pares.

El Registro principal para Red de Cables de Pares debe tener las dimensiones suficientes para alojar las regletas del punto de interconexión, así como las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes teniendo en cuenta que el número de pares de las regletas de salida será igual a la suma total de los pares de la red de distribución.

Se requerirán en él 5 regletas de 10 pares y habrá espacio para que los operadores puedan montar hasta 8 regletas de 10 pares.

Sus características se incluyen en el Pliego de Condiciones.

Registro Principal para Red de Cables Coaxiales.

El registro principal de cables coaxiales contará con el espacio suficiente para permitir la instalación de elementos de reparto (derivadores o distribuidores) con tantas salidas como conectores de salida se instalen en el punto de interconexión.

En él quedarán terminados los cables de la red de distribución mediante conectores tipo F y dispondrá de espacio para albergar en su momento los distribuidores y amplificadores que instalen los operadores que presten servicio a través de la red de cables coaxiales.

1.2. E. c. Canalización Principal y Registros Secundarios.

Es la que soporta la red de distribución de la ICT del edificio. Une los dos recintos de instalaciones de telecomunicación. Su función es la de alojar las redes de Cables de Pares, de Cables Coaxiales y red de RTV y SAT hasta las diferentes plantas y facilitar la distribución de los servicios a los usuarios finales.



Canalización principal.

Está compuesta por 5 tubos de 50 mm de diámetro exterior, distribuidos de la siguiente forma:

Cables de Pares: 1 x Ø 50 mm

Cables Coaxiales para TBA: 2 x Ø 50 mm

Cables Coaxiales para RTV: 1 x Ø 50 mm

Reserva: 1 x Ø 50 mm

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Registros secundarios.

Son cajas o armarios, que se intercalan en la canalización principal en cada planta y en los cambios de dirección, y que sirven para poder segregarse en la misma todos los servicios en número suficiente para los usuarios de esa planta. La canalización principal entra por la parte inferior, se interrumpe por el registro y continúa por la parte superior, hasta el RS siguiente, finalizando en el RITS.

De ellos salen los tubos que constituyen la canalización secundaria.

Sus dimensiones mínimas serán: 45x45x15 cm (anchura, altura, profundidad)

Dentro se colocan los dos derivadores de los dos ramales de RTV y las regletas para la segregación de pares telefónicos.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Existirá uno en cada planta de viviendas.

En este caso, por estar el RITI situado en la misma planta de locales, se utiliza para realizar la función de Recinto Secundario (RS) de la Planta baja, por lo que no se instala RS en dicha planta.

En la planta baja y en la planta 9ª no se necesita la instalación de un Registro Secundario para el cambio de dirección de la Canalización Principal, ya que el RITI y el RITS se encuentran en la misma vertical.

El total de Registros secundarios necesarios es de:

8 Registros Secundarios de 45x45x15 cm. (anchura, altura, profundidad) en cada bloque. Como ya se ha dicho, en la planta 0 y 9, el RS estará incluido dentro del RITI o RITS.



1.2. E. d. Canalización Secundaria y Registros de Paso.

Canalización secundaria.

Es la que soporta la red de dispersión. Conecta los registros secundarios con los registros de terminación de red en el interior de las viviendas o locales comerciales.

Está formada por 3 tubos que van directamente desde cada Recinto Secundario al Registro de Terminación de Red (RTR) de cada vivienda de la planta con la siguiente funcionalidad y diámetro exterior:

1 de \varnothing 25 mm para alojar los dos cables de un par.

1 de \varnothing 25 mm para alojar el cable coaxial de TBA.

1 de \varnothing 25 mm para alojar los dos cables coaxiales de RTV.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Registros de paso.

Se utilizan en las canalizaciones secundarias cuando hay cambio de dirección o ésta es mayor de 15 metros.

Dado que, en este caso, la canalización secundaria desde el RS hasta el RTR en las plantas de vivienda, es rectilínea y menor de 15 m, no son necesarios registros de paso en la misma.

1.2. E. e. Registros de Terminación de red.

Conectan la red de dispersión con la red interior de usuario. En estos registros se alojan los puntos de acceso de usuario (PAU) de los distintos servicios, que separan la red comunitaria de la privada de cada usuario.

Estarán constituidos por cajas empotradas en la pared de vivienda o local provistas de tapa y sus dimensiones mínimas serán de 500 x 600 x 80 mm (siendo esta última dimensión la profundidad). Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Los registros de terminación de red dispondrán de tres tomas de corriente o bases de enchufe.

El Total de Registros de Terminación de red necesarios es de 34.



1.2. E. f. Canalización Interior de Usuario.

Es la que soporta la red interior de usuario. Está constituida por tubos, empotrados por el interior de la vivienda que une el RTR con los distintos Registros de Toma.

La topología de las canalizaciones será en estrella.

El diámetro de los tubos, será:

De \varnothing 20 mm para Cables de Pares.

De \varnothing 20 mm para Cable Coaxial de TBA.

De \varnothing 20 mm para Cable coaxial de RTV.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

1.2. E. g. Registros de Toma.

Son cajas empotradas en la pared donde se alojan las bases de acceso terminal (BAT), o tomas de usuario. Sus dimensiones mínimas son 6,4 x 6,4 x 4,2 cm (alto, ancho, profundo).

En las viviendas, se instalarán en todas las estancias excepto en los baños y en la cocina. La ubicación de los registros de toma en cada estancia se indica en el apartado 2 de los planos.

El total de registros de toma a instalar será de 196 (de los que 10 son configurables).

Las características de los Registros de Toma se especifican en el Pliego de Condiciones.

1.2. E. h. Cuadro resumen de materiales necesarios.

1.2. E. h. 1. Arquetas.

1.2. E. h. 2. Tubos de diverso diámetro y canales.

1.2. E. h. 3. Registros de los diversos tipos.

1.2. E. h. 4. Material de equipamiento de los Recintos.

Aquí se contabilizará el material total suma de los 3 bloques.

Elemento	Cantidad	Dimensiones
Arqueta de entrada	3	400x400x600 mm



Canalización externa	4 metros para cada bloque (12 en total)	Tubo de \varnothing 63 mm						
Canalización de enlace inferior	4 metros para cada bloque (12 en total)	Tubo de \varnothing 40 mm						
Registros de enlace inferior	3	450x450x120 mm						
Canalización de enlace superior	6 metros para cada bloque (18 en total)	Tubo de \varnothing 40 mm						
Registros de enlace superior	3	360x360x120 mm						
Registro Principal para cables de Pares	3	500x500x300 mm						
Registro Principal para cables Coaxiales	3	500x500x300 mm						
Canalización principal Aproximadamente.	150 metros de tubo para cada bloque (450 en total)	Tubo de \varnothing 50 mm						
Registros secundarios	30	450x450x150 mm						
Canalización secundaria Aproximadamente	604 metros	Tubo de \varnothing 25 mm						
Registros de terminación de red	34	500x600x80 mm						
Canalización interior	Aproximadamente 5000 metros	Tubo de \varnothing 20 mm						
Bases de acceso terminal (tomadas)		Local				Vivienda		
		1	2	3	4	Ap.	Dupl.	
		Pares (RJ11)	2	3	3	2	3	7
		Coaxial para RTV	2	3	3	2	3	7
		Coaxial TBA	1	1	1	1	1	2
Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Superior (R.I.T.S)	3	Anchura: 3,11 m Profundidad: 0,87 m Altura: 3,18 m						
Equipamiento del RITS	Equipos amplificadores monocanales y de grupo para FM, TDT y radio DAB y SAT Mezcladores Cuadro de protección equipado Sistema de conexión a tierra 3 bases de enchufe Alumbrado normal y de emergencia Placa de identificación de la instalación							



Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Inferior (R.I.T.I.)	3	Anchura: 3,11 m Profundidad: 0,87 m Altura: 4,00 m
Equipamiento del RITI	Registros Principales para Redes de Pares Trenzados y de Cables Coaxiales Cuadro de protección equipado Sistema de conexión a tierra 2 bases de enchufe Alumbrado normal y de emergencia Placa de identificación de la instalación	

Tabla 118. Cuadro resumen de materiales necesarios.

En Béjar, Julio de 2017

Firmado:

Ana María Hernández García

PLANOS



2. PLANOS

2. 1. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

2. 1. 1. Plano situación ciudad.

2. 1. 2. Plano situación calle.

2. 1. 3. Fachada del edificio.

2. 1. 4. Alzado completo.

2. 1. 5. Planta baja.

2. 1. 6. Planta primera.

2. 1. 7. Planta segunda.

2. 1. 8. Planta tercera.

2. 1. 9. Planta cuarta.

2. 1. 10. Planta quinta.

2. 1. 11. Planta sexta.

2. 1. 12. Planta séptima.

2. 1. 13. Planta octava.

2. 1. 14. Planta novena.



2.2. REDES DE DISTRIBUCIÓN, DISPERSIÓN E INTERIOR DE USUARIO (RTV, TELEFONÍA, TBA).

2. 2. 1. Dispersión e interior de usuario planta baja.

2. 2. 2 Dispersión e interior de usuario planta primera tipo.

2. 2. 3. Dispersión e interior de usuario planta segunda tipo.

2. 2. 4. Dispersión e interior de usuario planta tercera tipo.

2. 2. 5. Dispersión e interior de usuario planta cuarta tipo.

2. 2. 6. Dispersión e interior de usuario planta quinta tipo.

2. 2. 7. Dispersión e interior de usuario planta sexta tipo.

2. 2. 8. Dispersión e interior de usuario planta séptima tipo.

2. 2. 9. Dispersión e interior de usuario planta octava tipo.

2. 2. 10. Dispersión e interior de usuario planta novena tipo.

2. 2. 11. Distribución, dispersión e interior de usuario. Alzado bloque 1.

2. 2. 12. Distribución, dispersión e interior de usuario. Alzado bloque 2.

2. 2. 13. Distribución, dispersión e interior de usuario. Alzado bloque 3.

2. 2. 14. Registros y arquetas. Alzado completo con fachada.

2. 2. 15. Planta cubierta. Ubicación de las antenas.



2.3. ESQUEMAS Y DIAGRAMAS.

2. 3. 1. Esquema redes de distribución, dispersión e interior de usuario. Televisión. Bloque 1.

2. 3. 2. Esquema redes de distribución, dispersión e interior de usuario. Televisión. Bloque 2.

2. 3. 3. Esquema redes de distribución, dispersión e interior de usuario. Televisión. Bloque 3.

2. 3. 4. Esquema redes de distribución, dispersión e interior de usuario. Telefonía. Bloque 1.

2. 3. 5. Esquema redes de distribución, dispersión e interior de usuario. Telefonía. Bloque 2.

2. 3. 6. Esquema redes de distribución, dispersión e interior de usuario. Telefonía. Bloque 3.

2. 3. 7. Esquema redes de distribución, dispersión e interior de usuario. TBA. Bloque 1.

2. 3. 8. Esquema redes de distribución, dispersión e interior de usuario. TBA. Bloque 2.

2. 3. 9. Esquema redes de distribución, dispersión e interior de usuario. TBA. Bloque 3.

2. 3. 10. Diagrama unifilar eléctrico RITI.

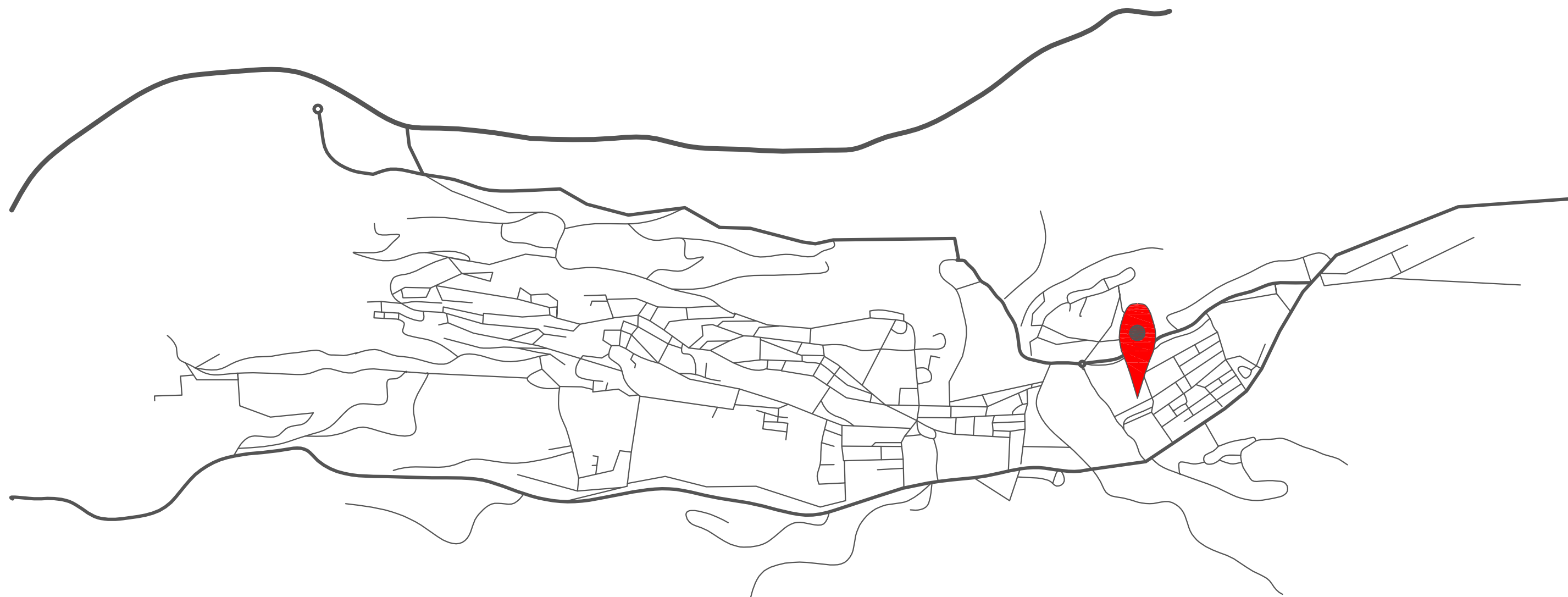
2. 3. 11. Diagrama unifilar eléctrico RITS.

2. 3. 12. Esquema en detalle de las arquetas.



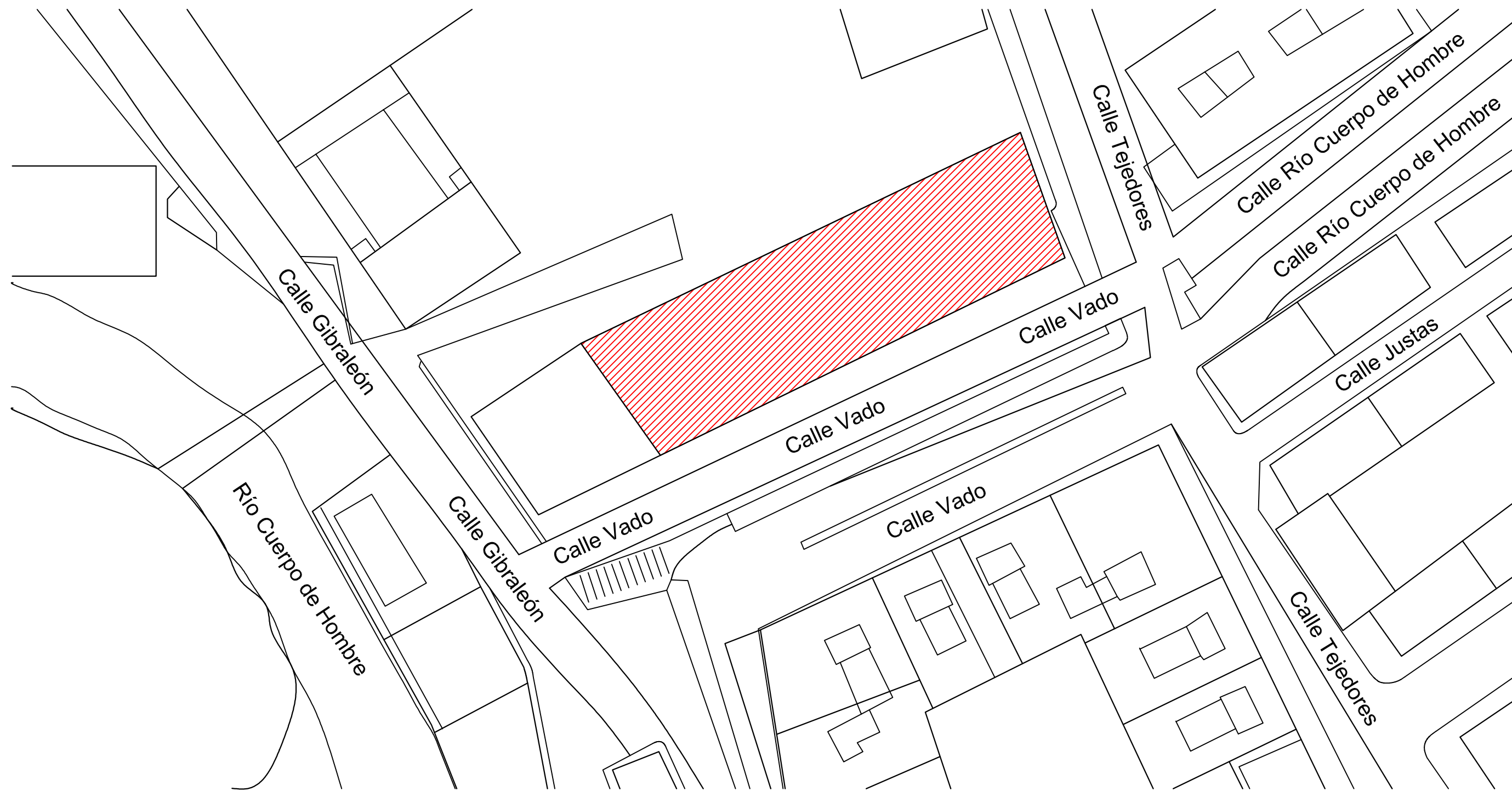
2.4. SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA. MULTICONMUTADORES.

- 2. 4. 1. Dispersión multiconmutadores planta baja.**
- 2. 4. 2. Dispersión multiconmutadores planta primera tipo.**
- 2. 4. 3. Dispersión multiconmutadores planta segunda tipo.**
- 2. 4. 4. Dispersión multiconmutadores planta tercera tipo.**
- 2. 4. 5. Dispersión multiconmutadores planta cuarta tipo.**
- 2. 4. 6. Dispersión multiconmutadores planta quinta tipo.**
- 2. 4. 7. Dispersión multiconmutadores planta sexta tipo.**
- 2. 4. 8. Dispersión multiconmutadores planta séptima tipo.**
- 2. 4. 9. Dispersión multiconmutadores planta octava tipo.**
- 2. 4. 10. Dispersión multiconmutadores planta novena tipo.**
- 2. 4. 11. Distribución y dispersión multiconmutadores. Alzado bloque 1.**
- 2. 4. 12. Distribución y dispersión multiconmutadores. Alzado bloque 2.**
- 2. 4. 13. Distribución y dispersión multiconmutadores. Alzado bloque 3.**
- 2. 4. 14. Esquema de distribución con multiconmutadores. Bloque 1.**
- 2. 4. 15. Esquema de distribución con multiconmutadores. Bloque 2.**
- 2. 4. 16. Esquema de distribución con multiconmutadores. Bloque 3.**



Béjar (Salamanca)

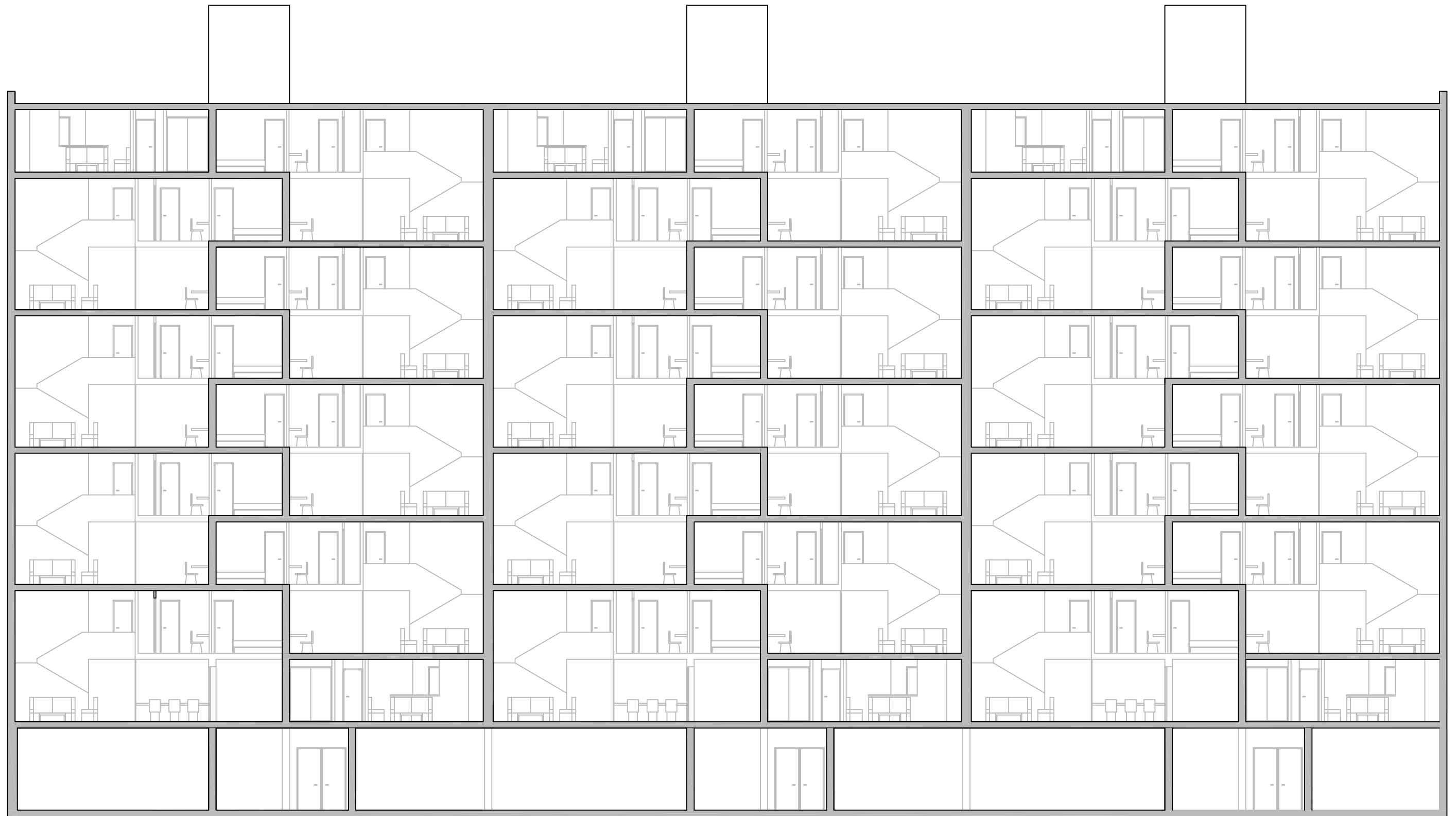
	Fecha	Nombre		ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.		
Comprobado:		J.Torreblanca		
Escala:				
1:11000	Descripción del edificio. Plano situación ciudad.			<h2>Plano 2.1.1</h2>
				Sustituye a: Sustituido por:



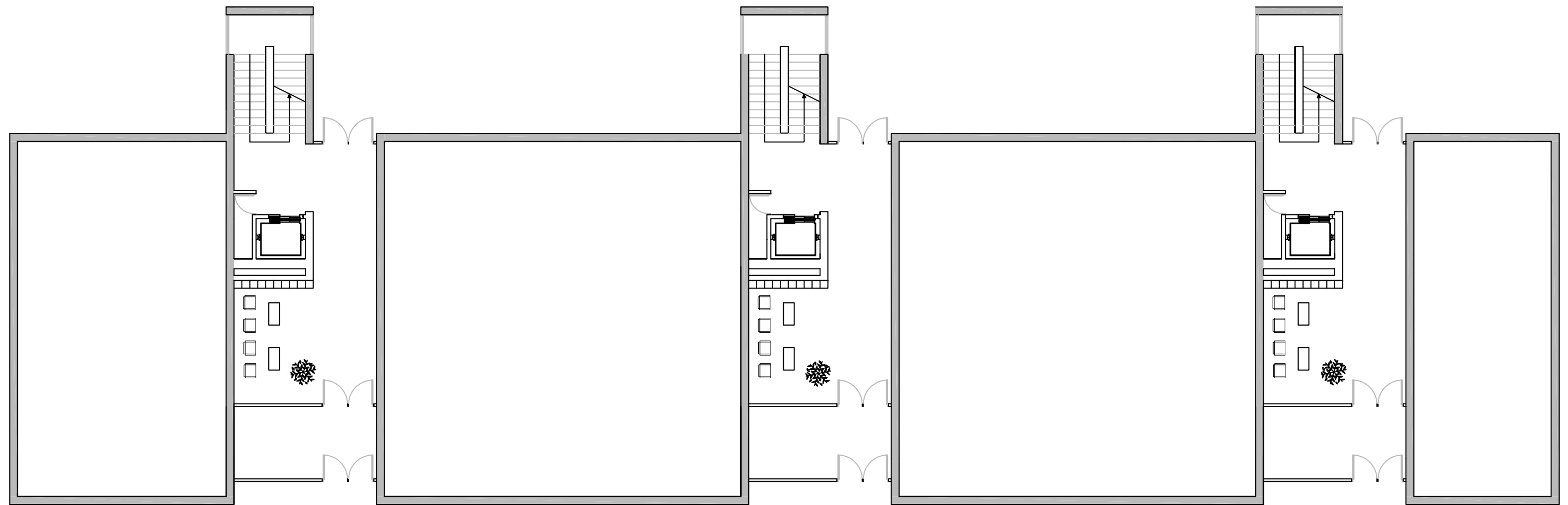
	Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.	
Comprobado:		J. Torreblanca	
Escala:			
1:650	Descripción del edificio. Plano situación calle.		Plano 2.1.2
			Sustituye a: Sustituido por:



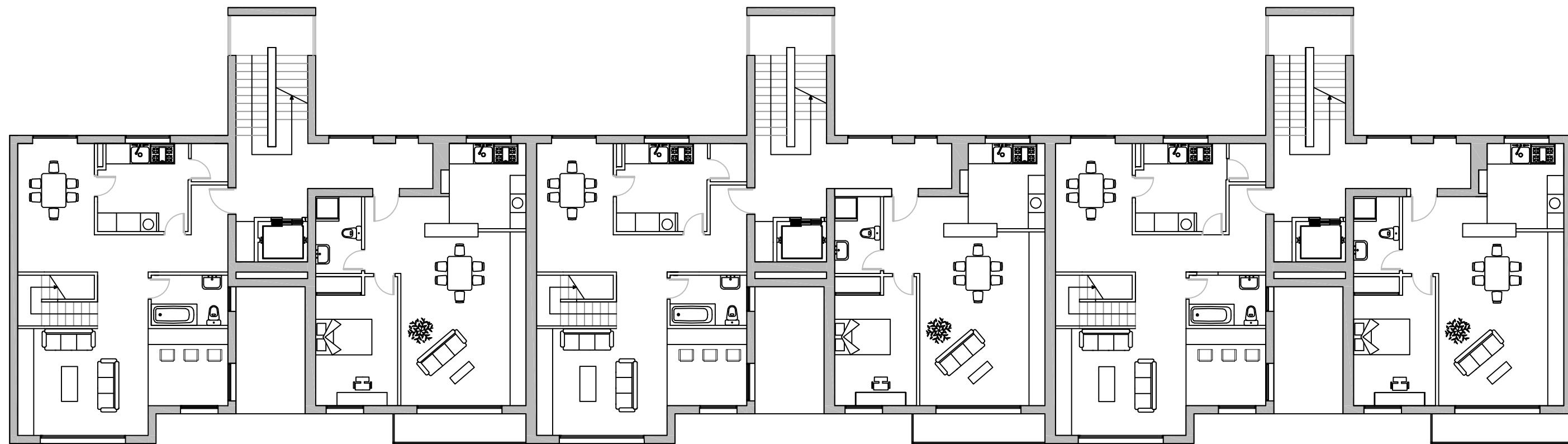
	Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.	
Comprobado:		J.Torreblanca	
Escala:			
Descripción del edificio. Fachada.			Plano 2.1.3
			Sustituye a:
			Sustituido por:



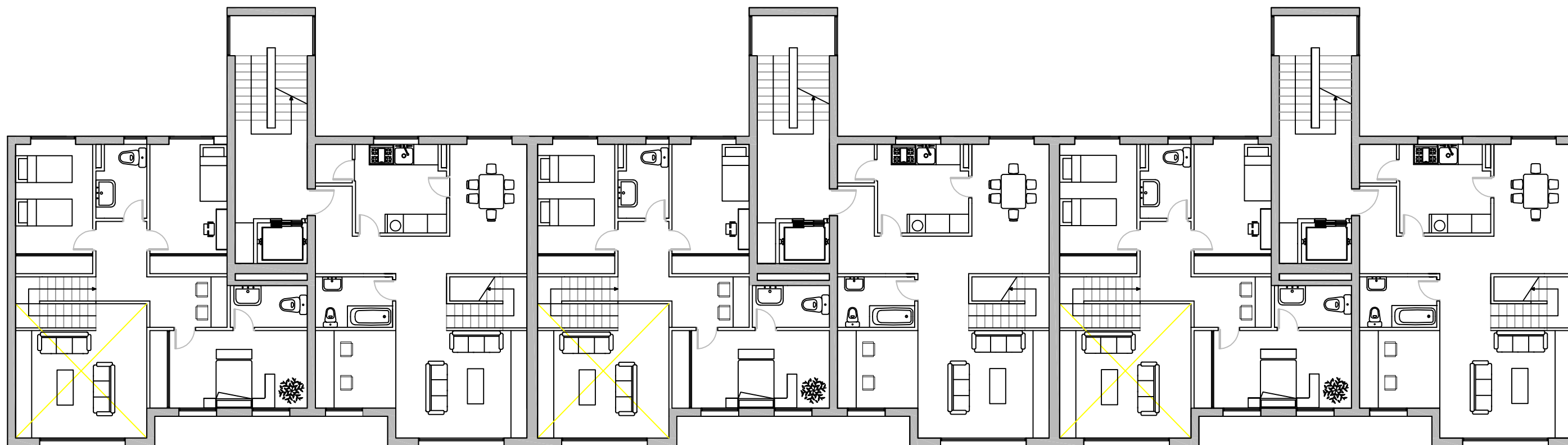
	Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.	
Comprobado:		J.Torreblanca	
Escala:			
Descripción del edificio. Alzado completo.			Plano 2.1.4
			Sustituye a: Sustituido por:



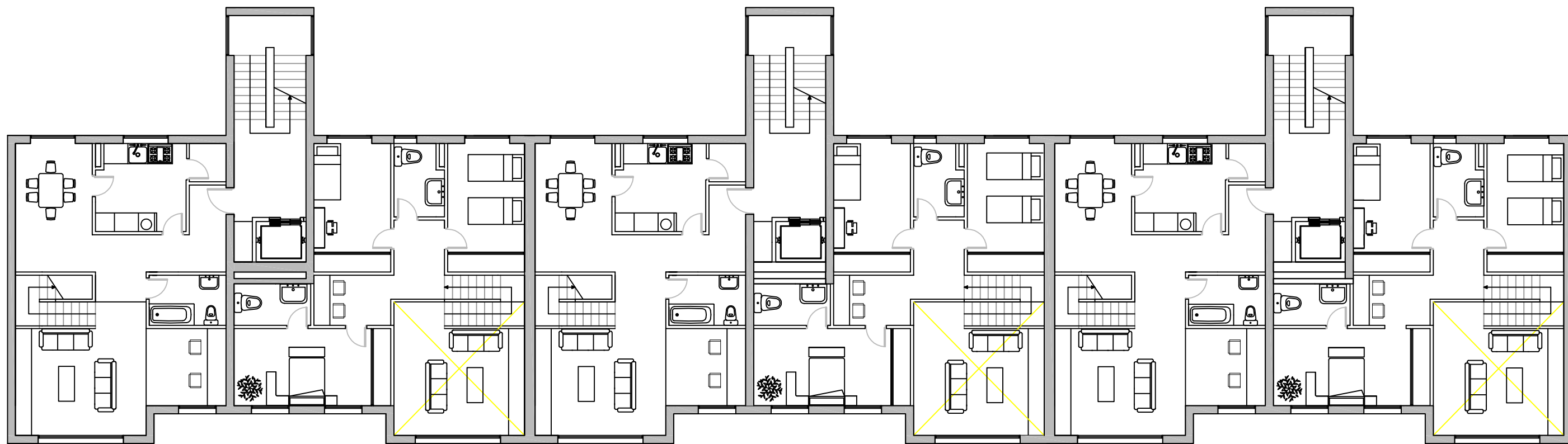
	Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.	
Comprobado:		J.Torreblanca	
Escala:			
1:200	Descripción del edificio. Planta baja.		Plano 2.1.5
			Sustituye a:
			Sustituido por:



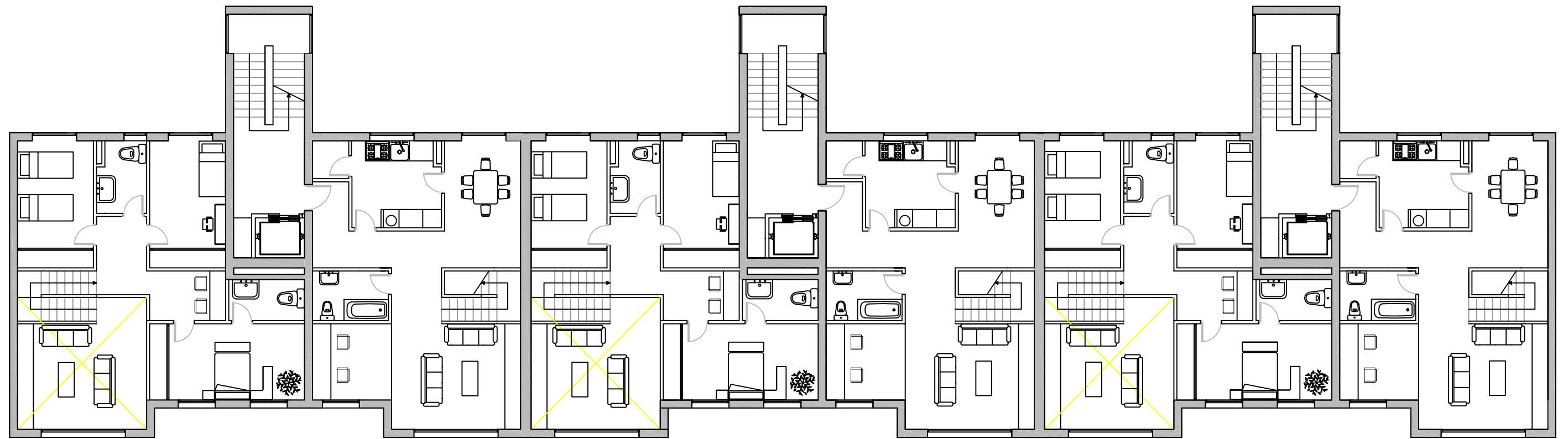
	Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.	
Comprobado:		J.Torreblanca	
Escala:			
1:200	Descripción del edificio. Planta primera.		Plano 2.1.6
			Sustituye a: Sustituido por:



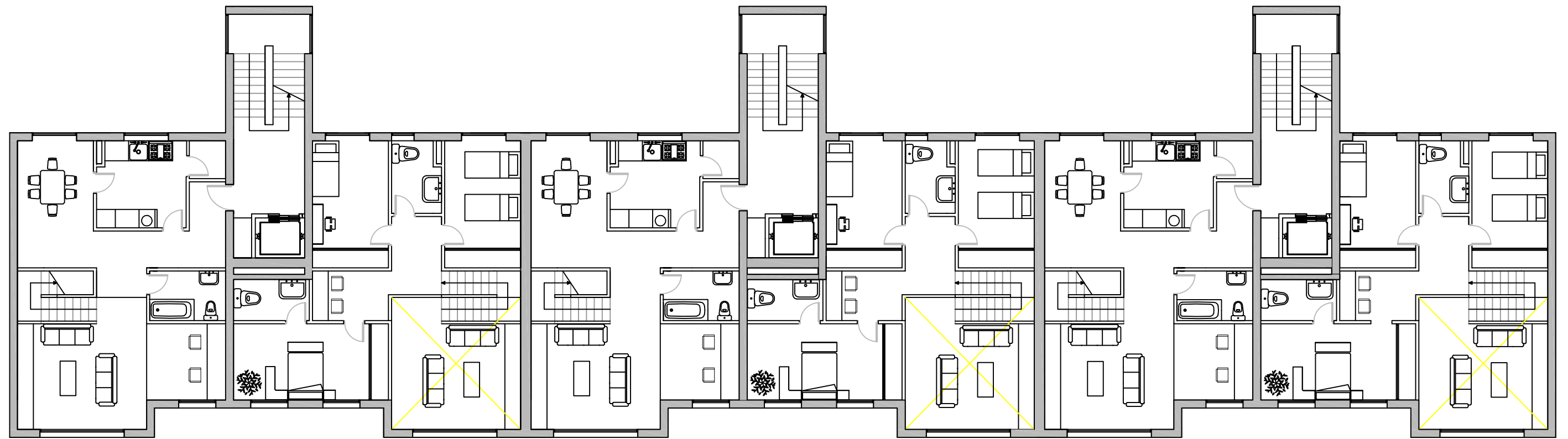
	Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.	
Comprobado:		J.Torreblanca	
Escala:			
1:200	Descripción del edificio. Planta segunda.		Plano 2.1.7
			Sustituye a:
			Sustituido por:



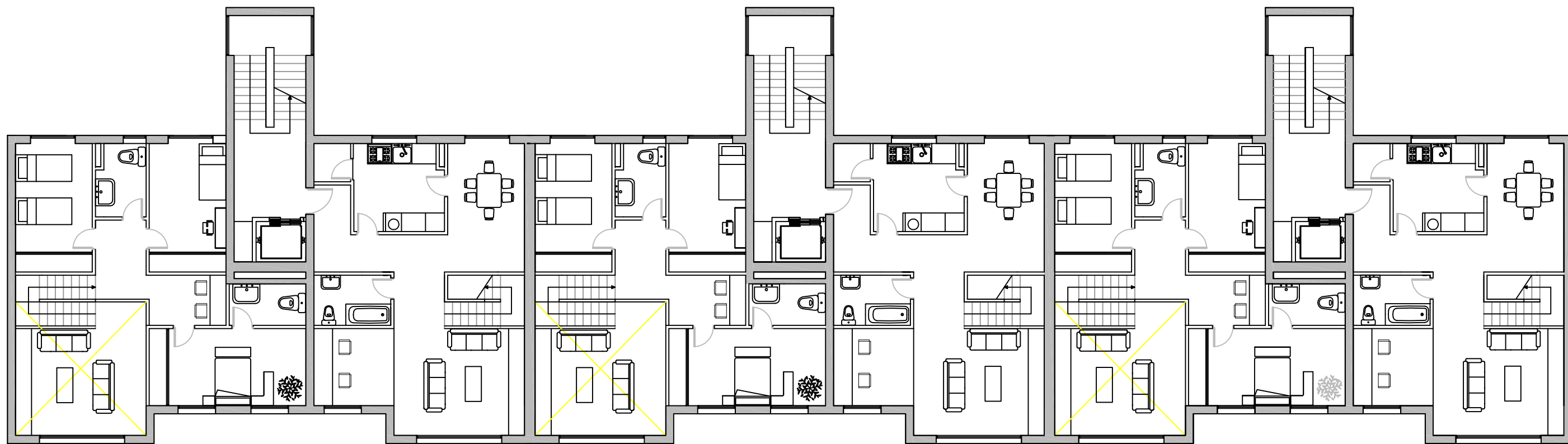
	Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.	
Comprobado:		J.Torreblanca	
Escala:			
1:200	Descripción del edificio. Planta tercera.		Plano 2.1.8
			Sustituye a: Sustituido por:



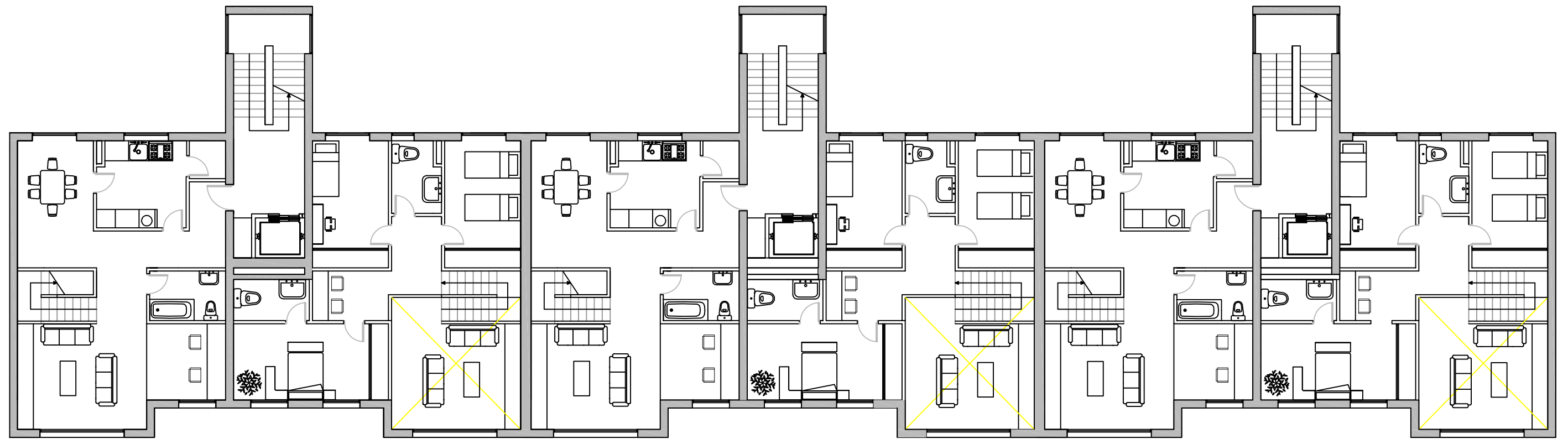
	Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.	
Comprobado:		J.Torreblanca	
Escala:			
1:200	Descripción del edificio. Planta cuarta.		Plano 2.1.9
			Sustituye a:
			Sustituido por:



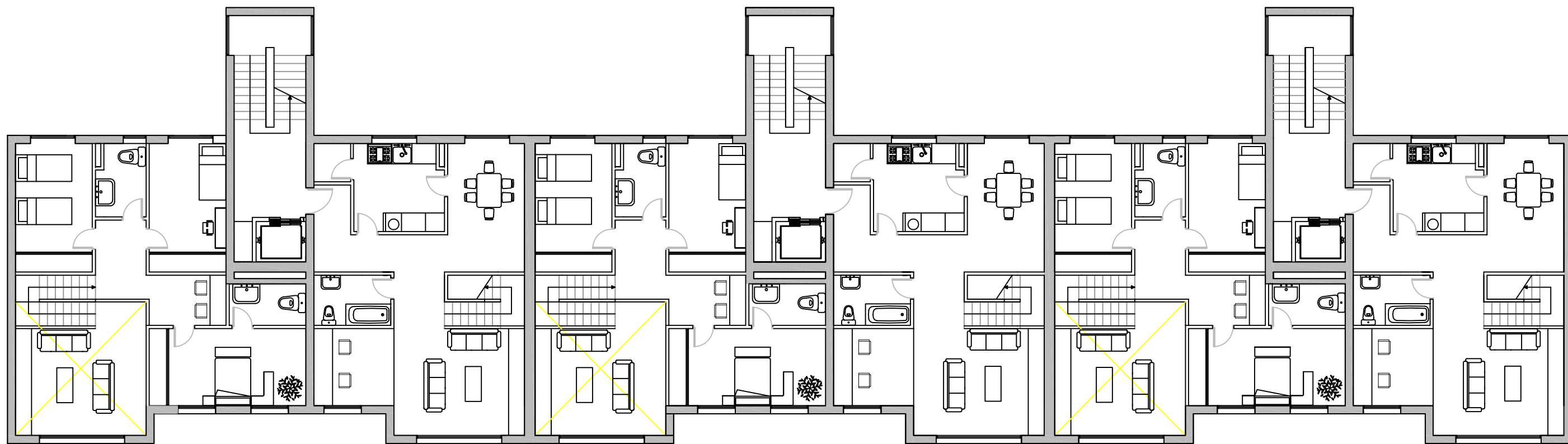
	Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.	
Comprobado:		J.Torreblanca	
Escala:			
1:200	Descripción del edificio. Planta quinta.		Plano 2.1.10
			Sustituye a: Sustituido por:



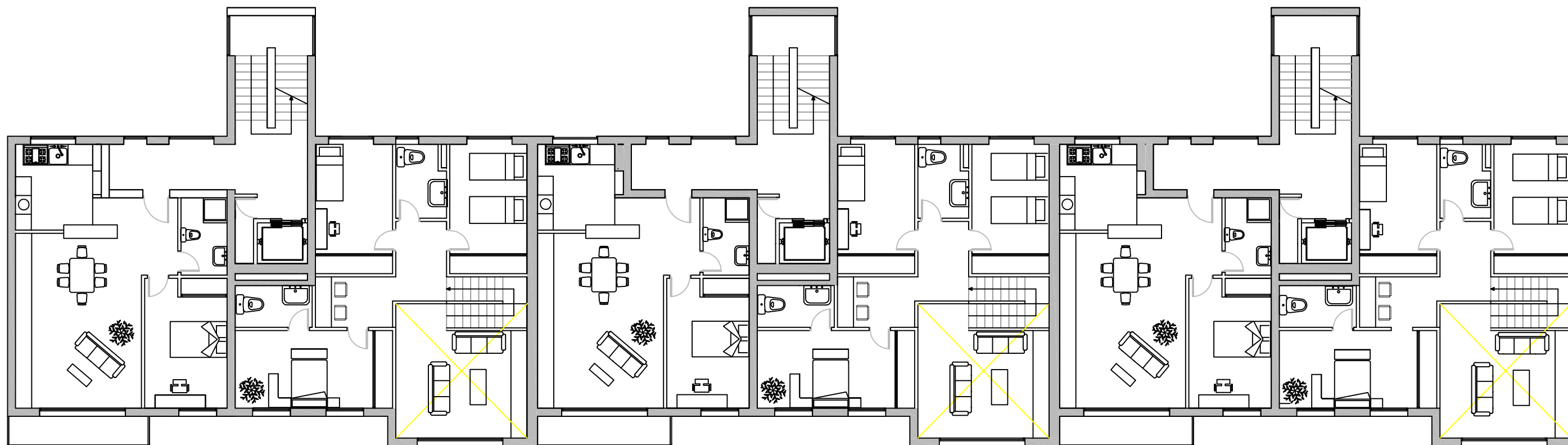
	Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.	
Comprobado:		J.Torreblanca	
Escala:			
1:200	Descripción del edificio. Planta sexta.		Plano 2.1.11
			Sustituye a: Sustituido por:



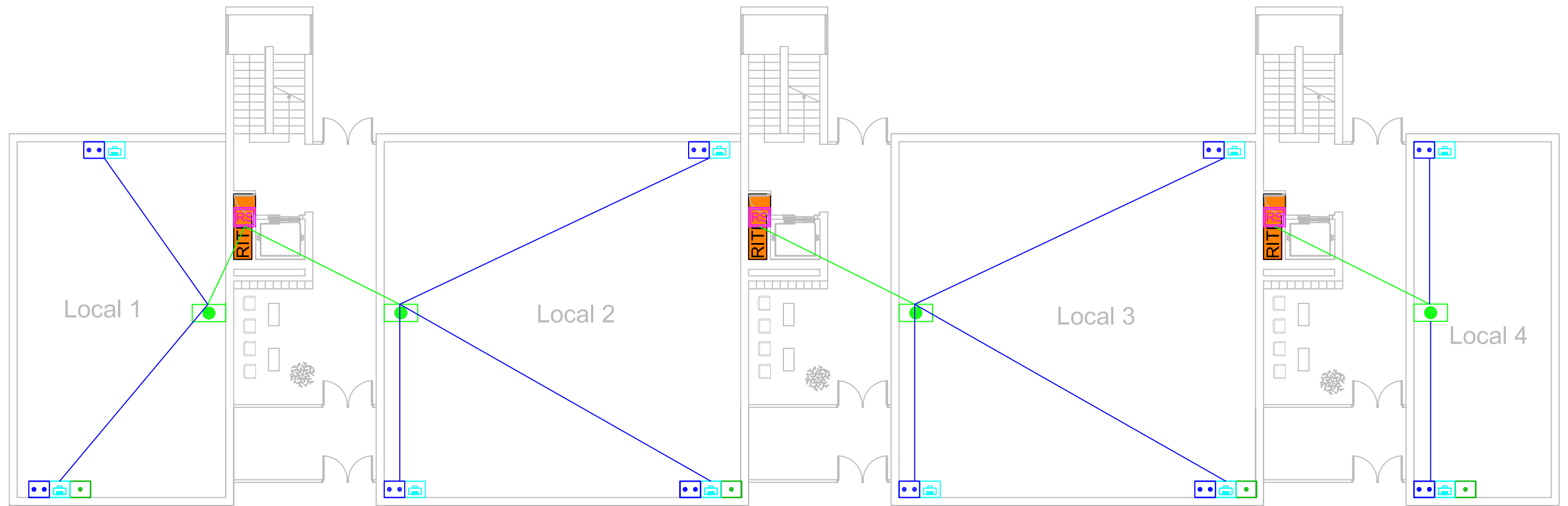
	Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.	
Comprobado:		J.Torreblanca	
Escala:			
1:200	Descripción del edificio. Planta séptima.		Plano 2.1.12
			Sustituye a: Sustituido por:



	Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.	
Comprobado:		J.Torreblanca	
Escala:			
1:200	Descripción del edificio. Planta octava.		Plano 2.1.13
			Sustituye a: Sustituido por:

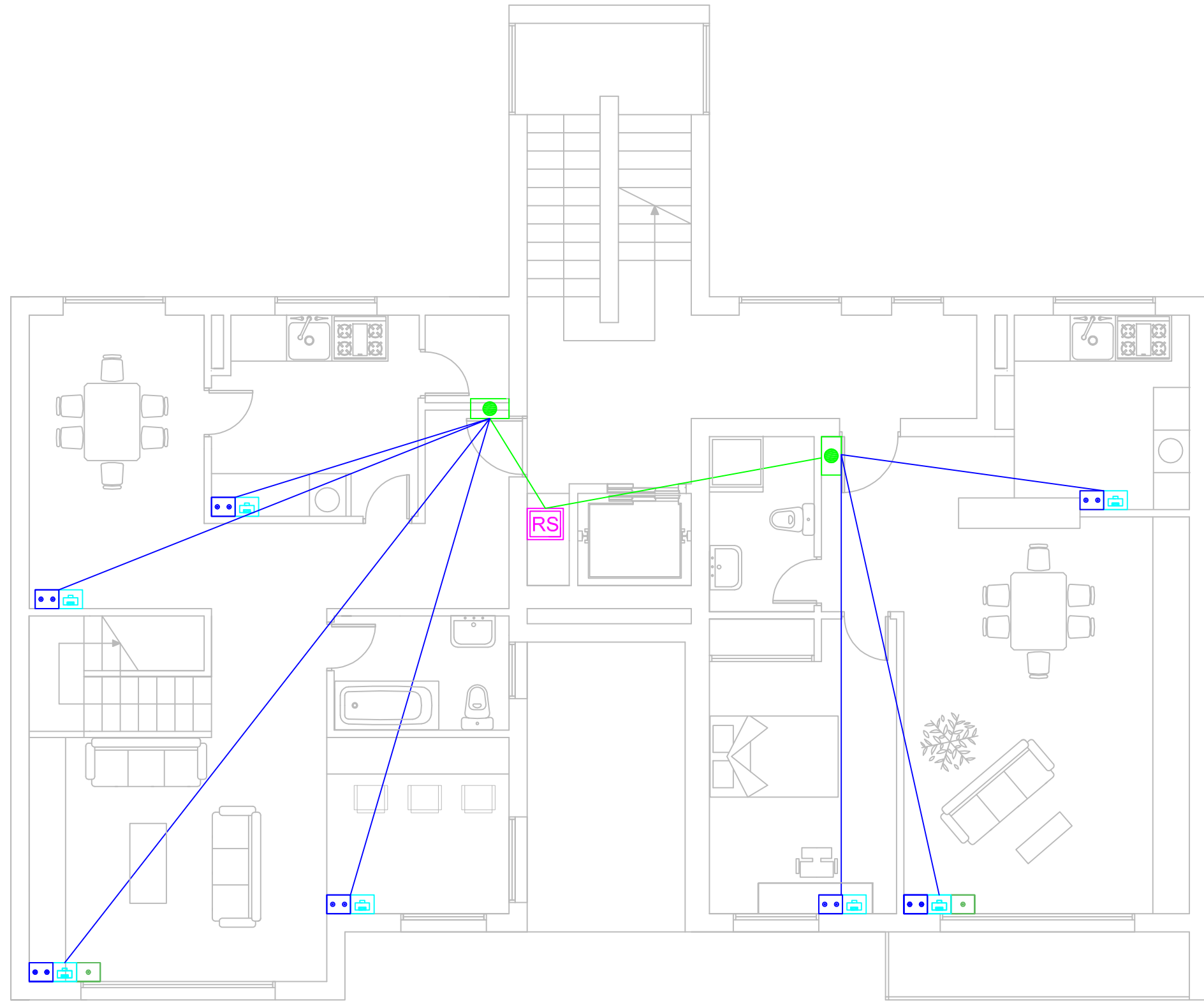


	Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.	
Comprobado:		J.Torreblanca	
Escala:			
1:200	Descripción del edificio. Planta novena.		Plano 2.1.14
			Sustituye a:
			Sustituido por:



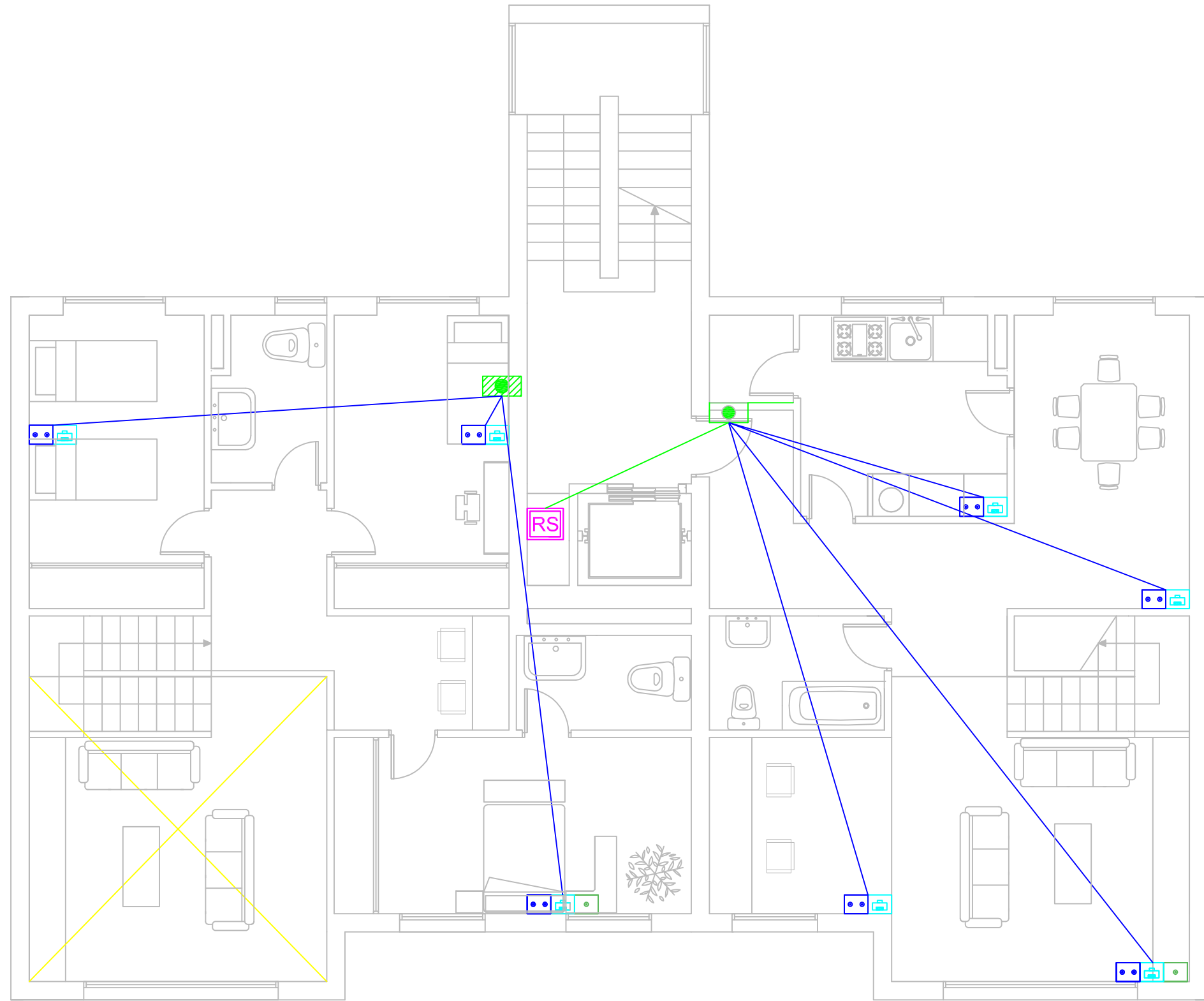
LEYENDA		
Toma de usuario RTV+Telefonía	Registro de Terminación de Red	Red de Dispersión
Toma de usuario RTV+Telefonía+TBA	Registro de Enlace Inferior	Red Interior de Usuario
Punto de Acceso al Usuario (PAU)	Registro de Enlace Superior	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
Registro Secundario	Red de Distribución	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

	Fecha	Nombre	ETSII Béjar	
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA	
Comprobado:		J.Torreblanca		
Escala:				
1:200	Dispersión e interior de usuario. Planta baja.		Plano 2.2.1	
			Sustituye a: Sustituido por:	



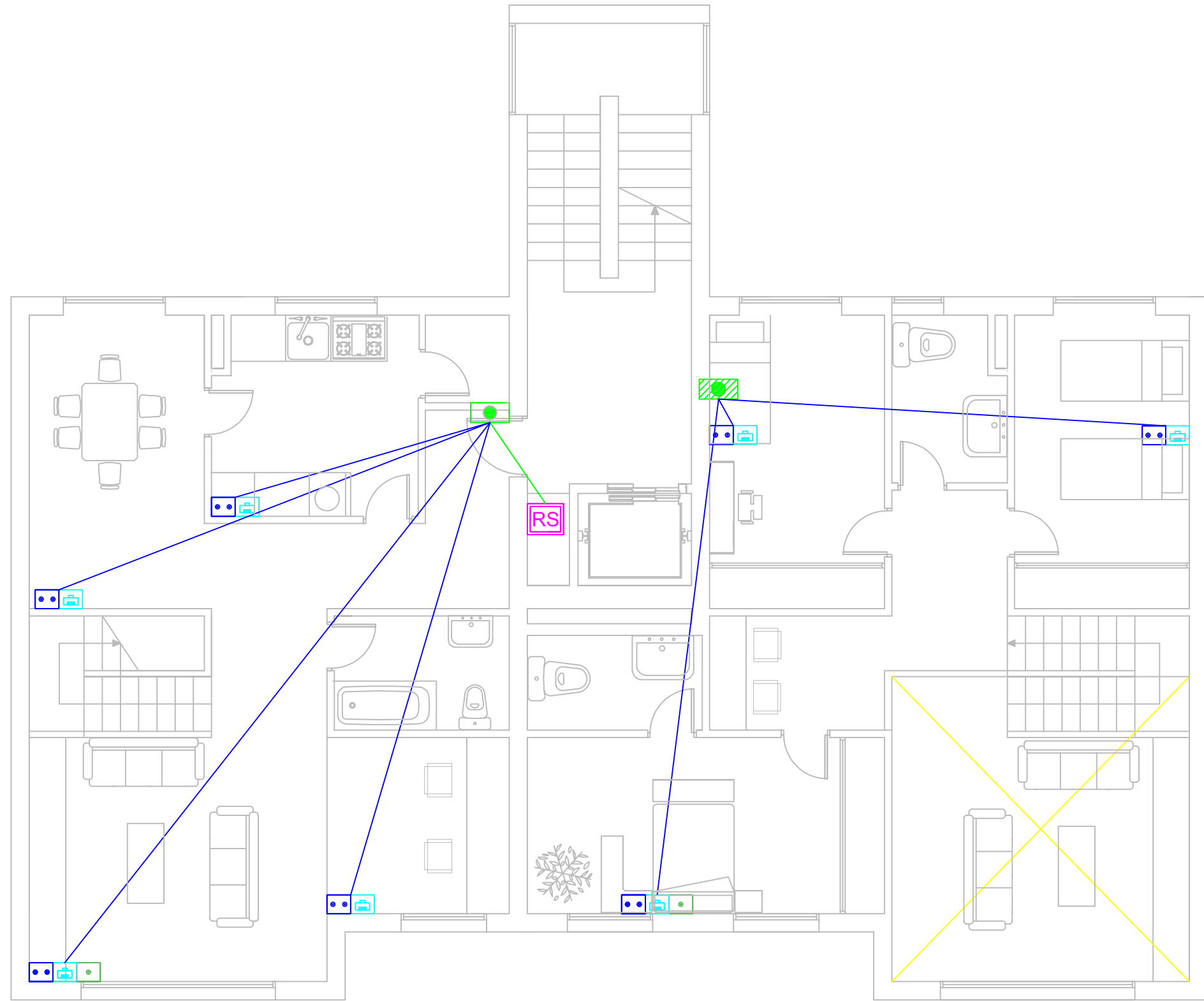
LEYENDA		
Toma de usuario RTV+Telefonía	Registro de Terminación de Red	Red de Distribución
Toma de usuario RTV+Telefonía+TBA	Registro de Enlace Inferior	Red Interior de Usuario
Punto de Acceso al Usuario (PAU)	Registro de Enlace Superior	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
Registro Secundario	Red de Distribución	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

Fecha	Nombre	ETSII Béjar	
Dibujado:	Ana M ^a Hdez.	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA	
Comprobado:	J.Torreblanca		
Escala:			
1:100	Dispersión e interior de usuario. Planta primera tipo.		Plano 2.2.2
			Sustituye a: Sustituido por:



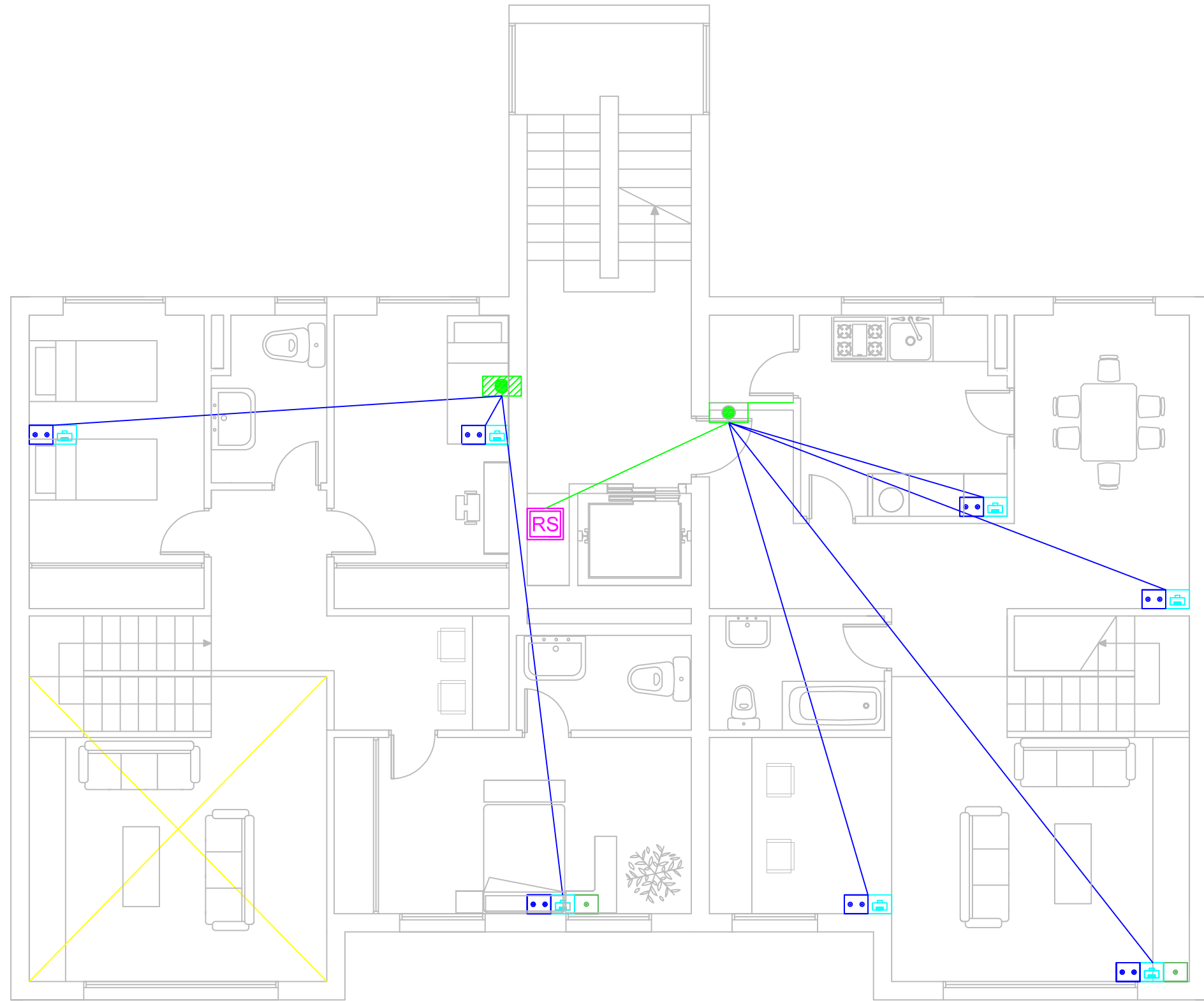
LEYENDA		
Toma de usuario RTV+Telefonía	Registro de Terminación de Red	Red de Dispersión
Toma de usuario RTV+Telefonía+TBA	Registro de Enlace Inferior	Red Interior de Usuario
Punto de Acceso al Usuario (PAU)	Registro de Enlace Superior	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
Registro Secundario	Red de Distribución	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

Fecha	Nombre	ETSII Béjar	
Dibujado:	Ana Mª Hdez.	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA	
Comprobado:	J.Torreblanca		
Escala:			
1:100	Dispersión e interior de usuario. Planta segunda tipo.		Plano 2.2.3
			Sustituye a: Sustituido por:



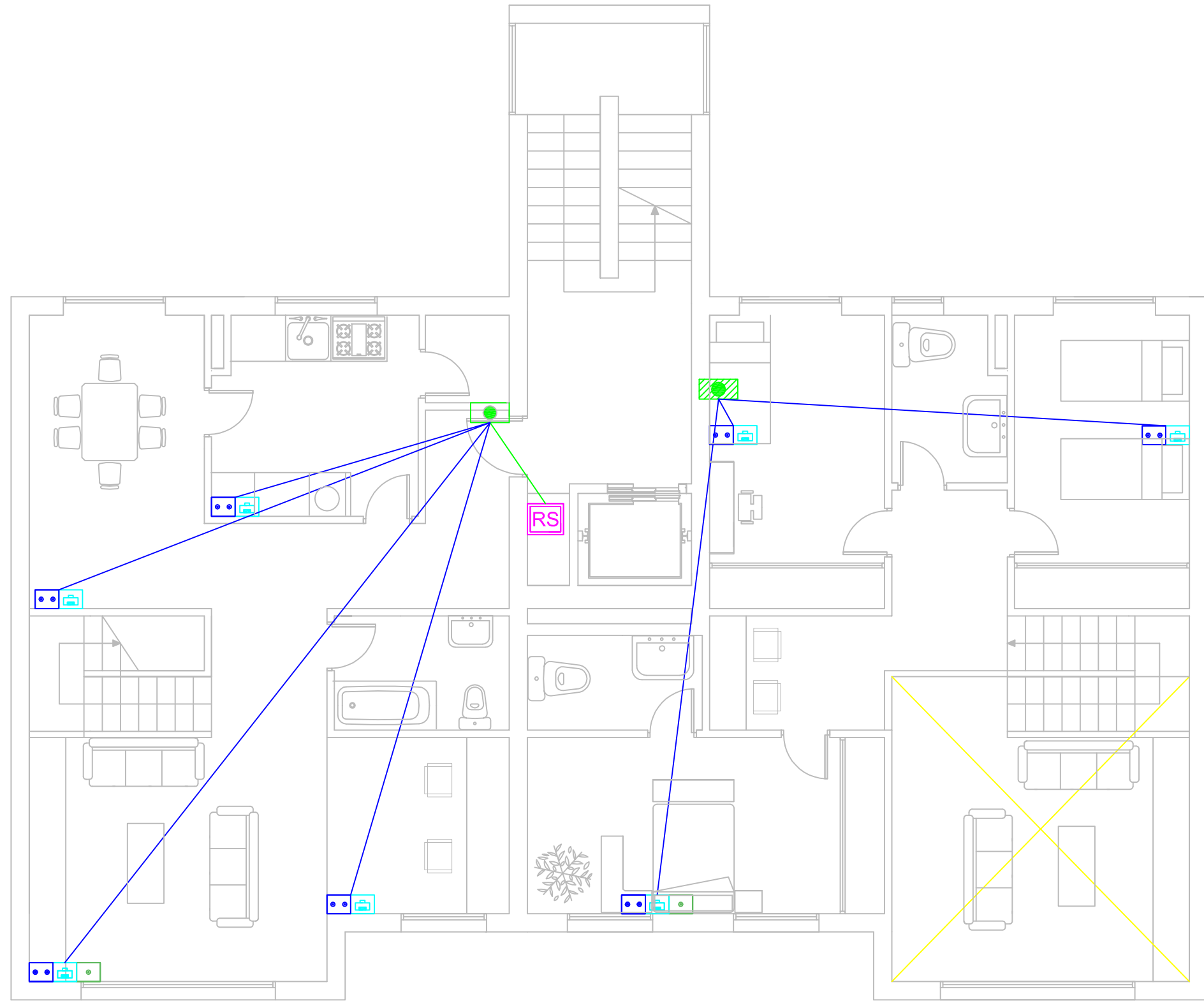
LEYENDA		
Toma de usuario RTV+Telefonía	Registro de Terminación de Red	Red de Dispersión
Toma de usuario RTV+Telefonía+TBA	Registro de Enlace Inferior	Red Interior de Usuario
Punto de Acceso al Usuario (PAU)	Registro de Enlace Superior	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
Registro Secundario	Red de Distribución	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

Fecha	Nombre	ETSII Béjar	
Dibujado:	Ana M ^a Hdez.	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA	
Comprobado:	J.Torreblanca		
Escala:			
1:100	Dispersión e interior de usuario. Planta tercera tipo.		Plano 2.2.4
			Sustituye a: Sustituido por:



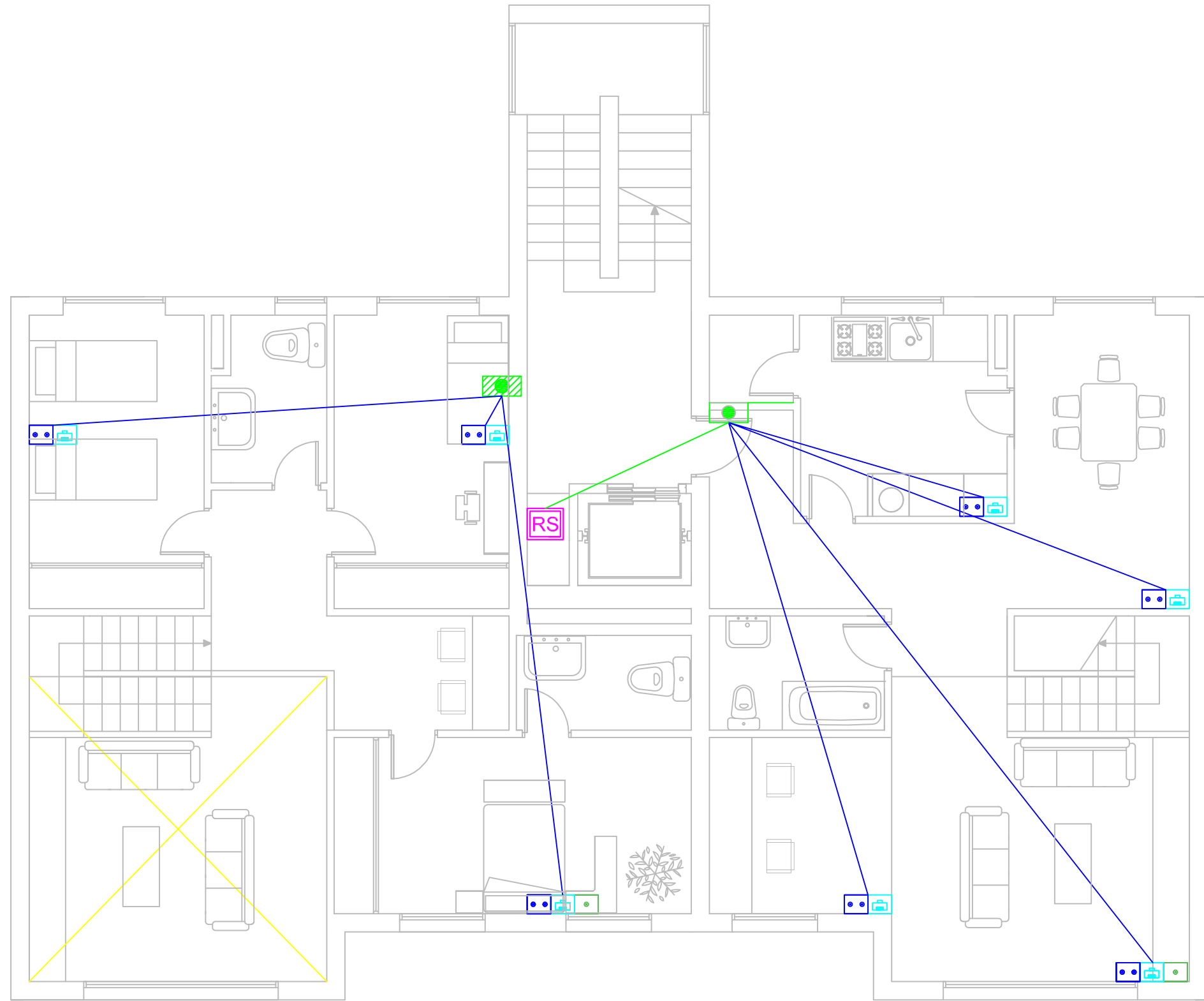
LEYENDA		
Toma de usuario RTV+Telefonía	Registro de Terminación de Red	Red de Distribución
Toma de usuario RTV+Telefonía+TBA	Registro de Enlace Inferior	Red Interior de Usuario
Punto de Acceso al Usuario (PAU)	Registro de Enlace Superior	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
Registro Secundario	Red de Distribución	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

Fecha	Nombre	ETSII Béjar	
Dibujado:	Ana Mª Hdez.	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA	
Comprobado:	J.Torreblanca		
Escala:			
1:100	Dispersión e interior de usuario. Planta cuarta tipo.		Plano 2.2.5
			Sustituye a: Sustituido por:



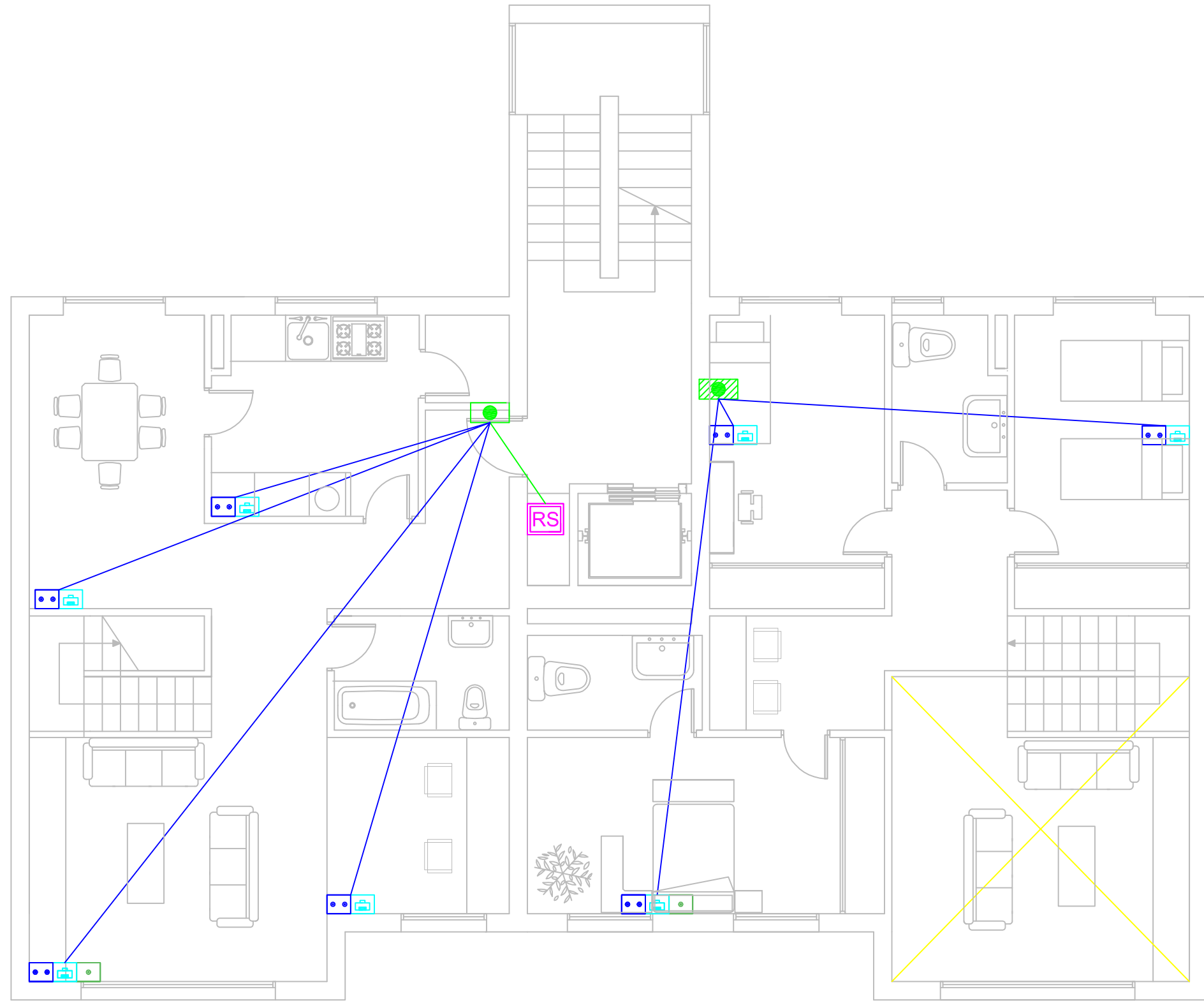
LEYENDA		
Toma de usuario RTV+Telefonía	Registro de Terminación de Red	Red de Dispersión
Toma de usuario RTV+Telefonía+TBA	Registro de Enlace Inferior	Red Interior de Usuario
Punto de Acceso al Usuario (PAU)	Registro de Enlace Superior	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
Registro Secundario	Red de Distribución	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

Fecha	Nombre	ETSII Béjar	
Dibujado:	Ana M ^a Hdez.	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA	
Comprobado:	J.Torreblanca		
Escala:			
1:100	Dispersión e interior de usuario. Planta quinta tipo.		Plano 2.2.6
			Sustituye a: Sustituido por:



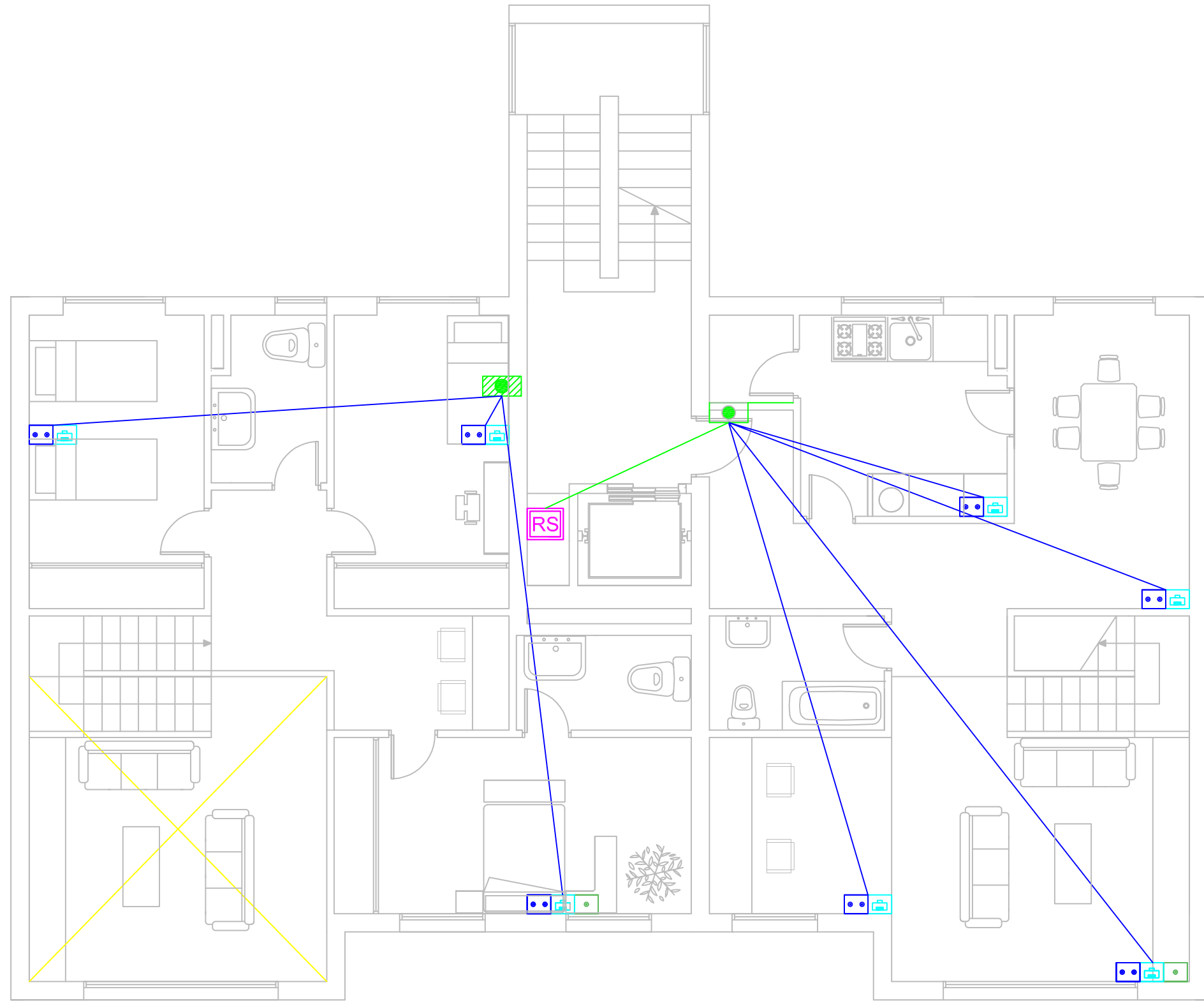
LEYENDA		
Toma de usuario RTV+Telefonía	Registro de Terminación de Red	Red de Dispersión
Toma de usuario RTV+Telefonía+TBA	Registro de Enlace Inferior	Red Interior de Usuario
Punto de Acceso al Usuario (PAU)	Registro de Enlace Superior	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
Registro Secundario	Red de Distribución	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

		Fecha	Nombre	ETSII Béjar	
Dibujado:			Ana Mª Hdez.	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA	
Comprobado:			J.Torreblanca		
Escala:					
1:100	Dispersión e interior de usuario. Planta sexta tipo.			Plano 2.2.7	
				Sustituye a:	
				Sustituido por:	



LEYENDA		
Toma de usuario RTV+Telefonía	Registro de Terminación de Red	Red de Distribución
Toma de usuario RTV+Telefonía+TBA	Registro de Enlace Inferior	Red Interior de Usuario
Punto de Acceso al Usuario (PAU)	Registro de Enlace Superior	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
Registro Secundario	Red de Distribución	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

Fecha	Nombre	ETSII Béjar	
Dibujado:	Ana M ^a Hdez.	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA	
Comprobado:	J.Torreblanca		
Escala:			
1:100	Dispersión e interior de usuario. Planta séptima tipo.		Plano 2.2.8
			Sustituye a: Sustituido por:



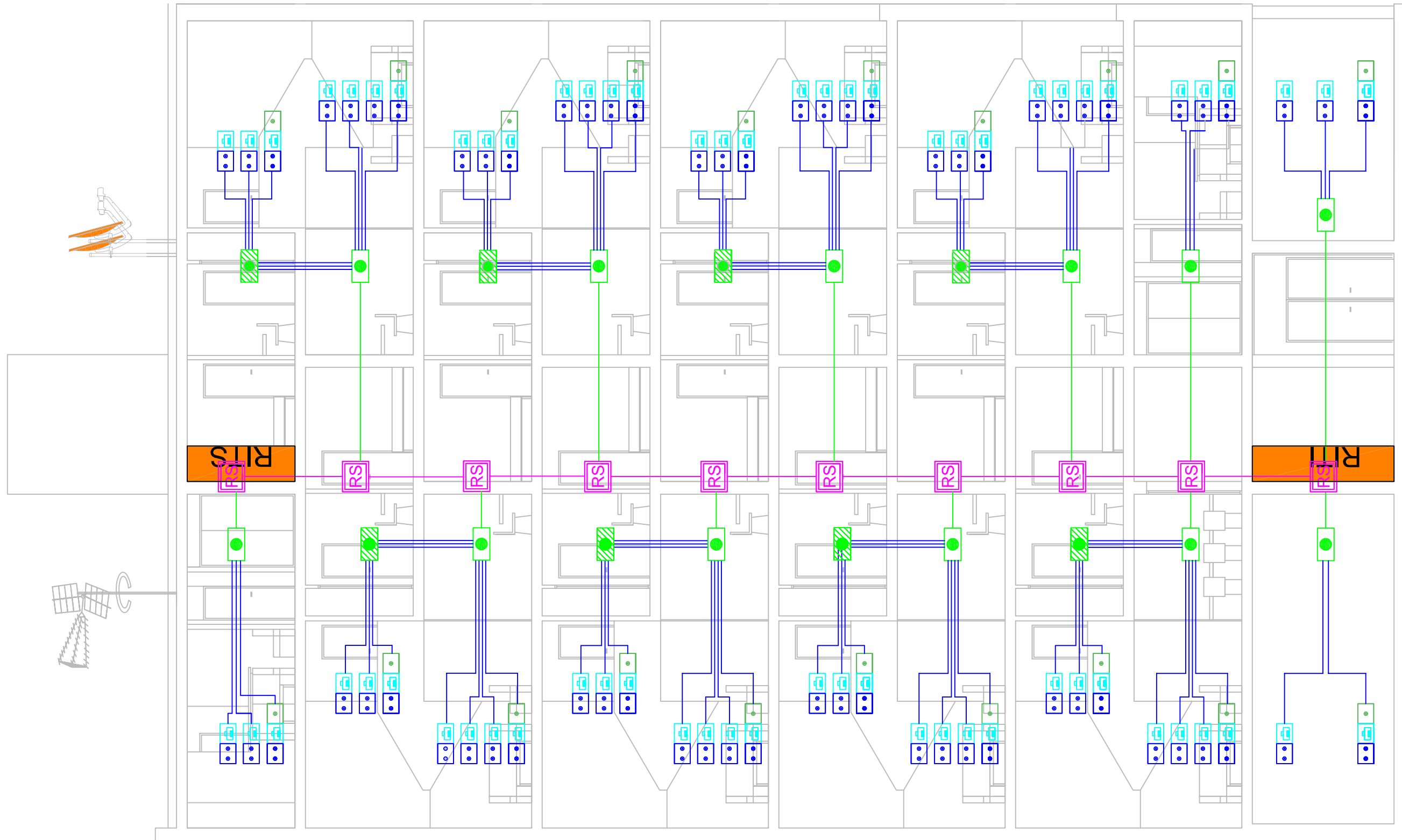
LEYENDA		
Toma de usuario RTV+Telefonía	Registro de Terminación de Red	Red de Distribución
Toma de usuario RTV+Telefonía+TBA	Registro de Enlace Inferior	Red Interior de Usuario
Punto de Acceso al Usuario (PAU)	Registro de Enlace Superior	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
Registro Secundario	Red de Distribución	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

Fecha	Nombre	ETSII Béjar	
Dibujado:	Ana M ^a Hdez.	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA	
Comprobado:	J.Torreblanca		
Escala:			
1:100	Dispersión e interior de usuario. Planta octava tipo.		Plano 2.2.9
			Sustituye a: Sustituido por:



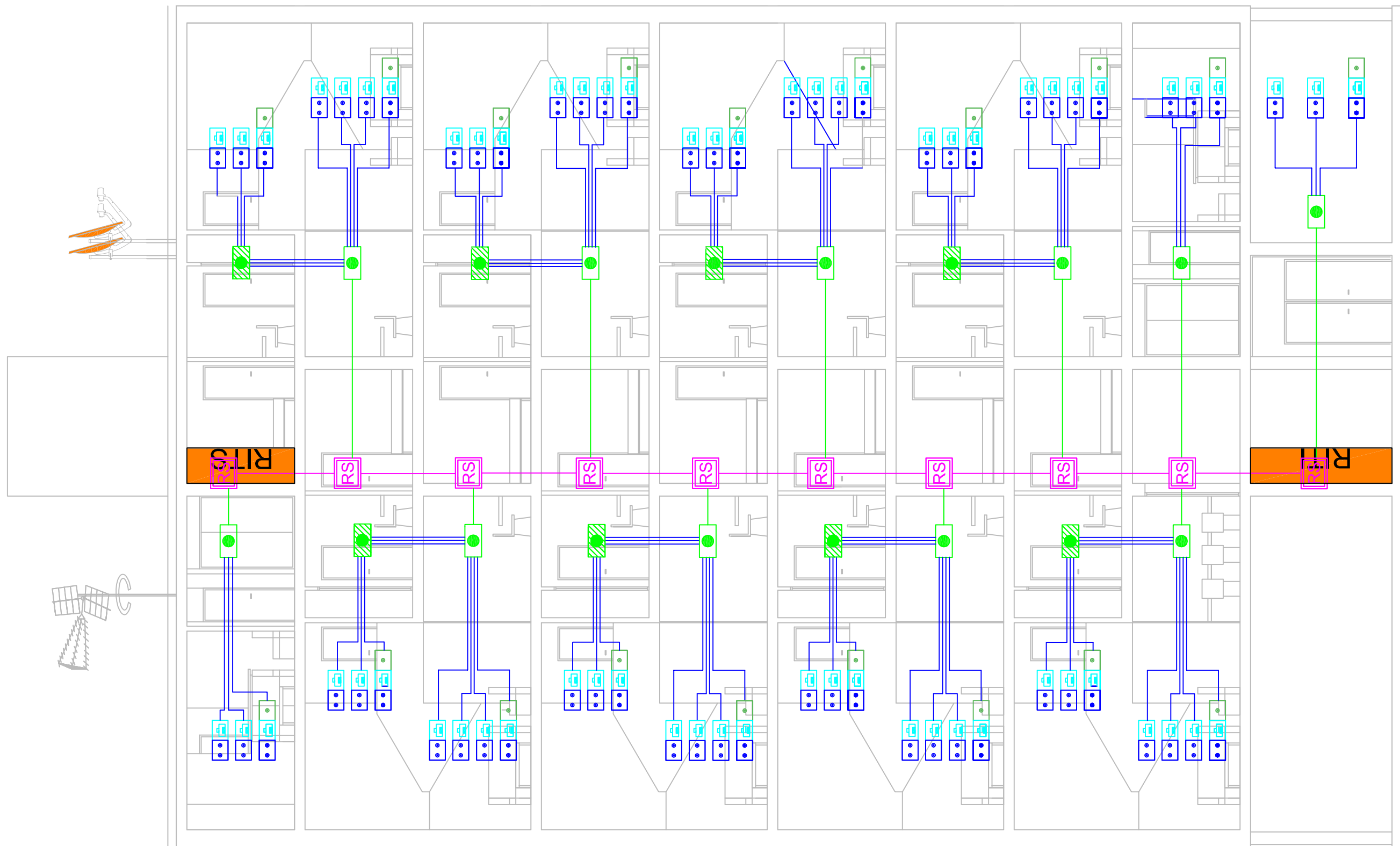
LEYENDA		
Toma de usuario RTV+Telefonía	Registro de Terminación de Red	Red de Distribución
Toma de usuario RTV+Telefonía+TBA	Registro de Enlace Inferior	Red Interior de Usuario
Punto de Acceso al Usuario (PAU)	Registro de Enlace Superior	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
Registro Secundario	Red de Distribución	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

	Fecha	Nombre	ETSII Béjar	
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA	
Comprobado:		J.Torreblanca		
Escala:				
1:100	Dispersión e interior de usuario. Planta novena tipo.		Plano 2.2.10	
			Sustituye a: Sustituido por:	



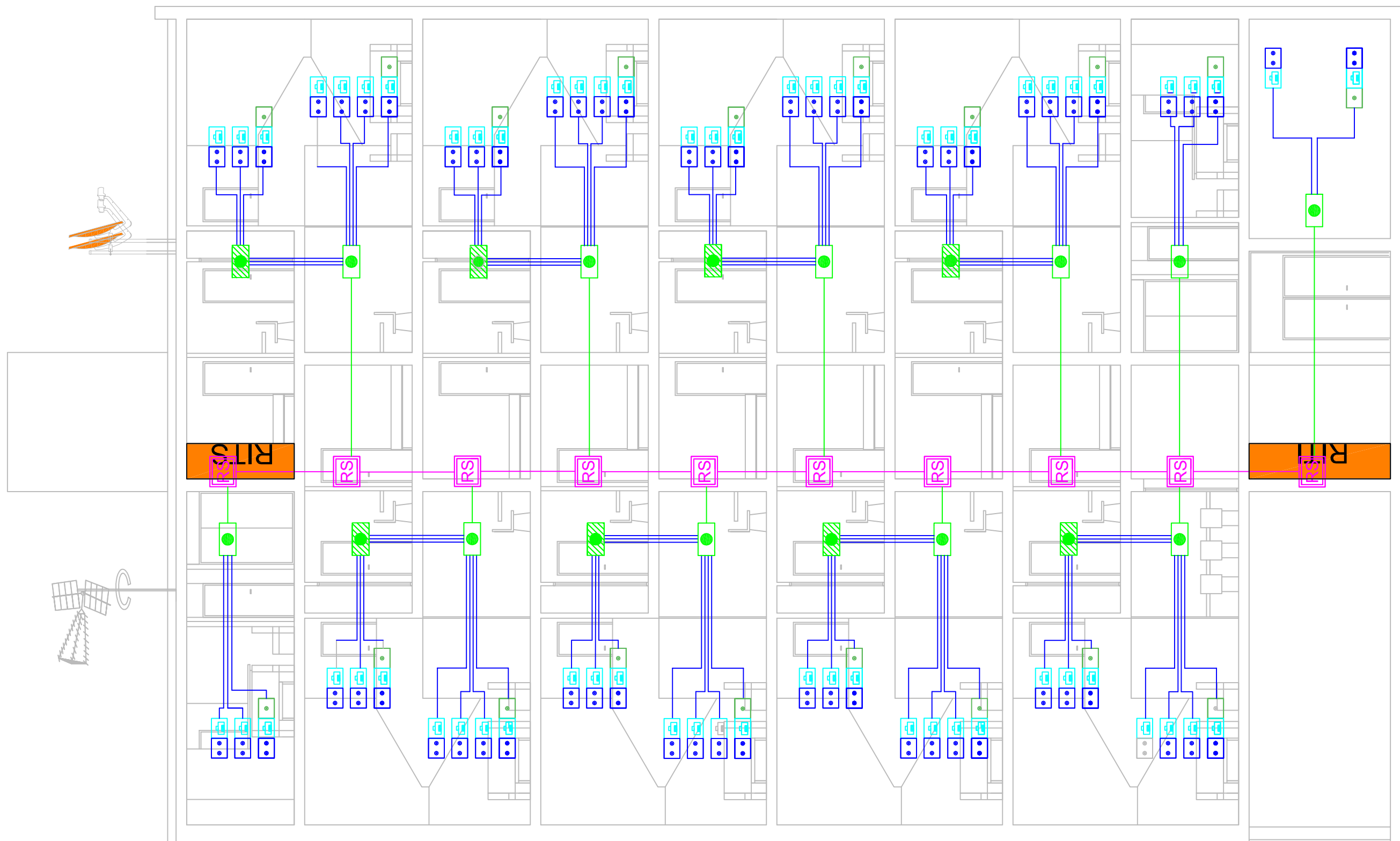
LEYENDA		
Toma de usuario RTV+Telefonía	Registro de Terminación de Red	Red de Dispersión
Toma de usuario RTV+Telefonía+TBA	Registro de Enlace Inferior	Red Interior de Usuario
Punto de Acceso al Usuario (PAU)	Registro de Enlace Superior	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
Registro Secundario	Red de Distribución	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

		Fecha	Nombre	ETSII Béjar	
Dibujado:			Ana Mª Hdez.	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA	
Comprobado:			J.Torreblanca		
Escala:					
1:120	Distribución, dispersión e interior de usuario. Alzado bloque 1.			Plano 2.2.11	
				Sustituye a:	
				Sustituido por:	



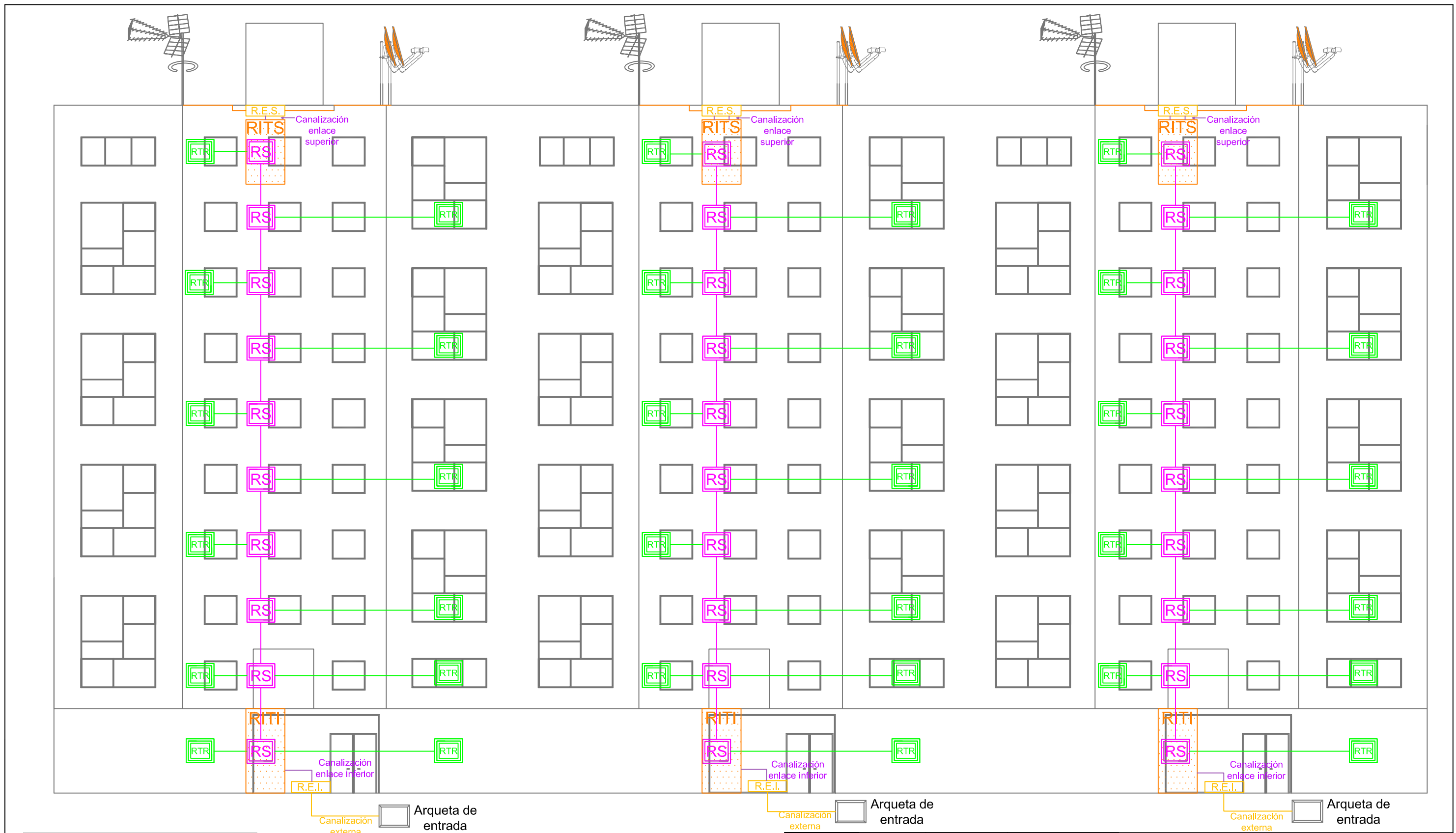
LEYENDA		
Toma de usuario RTV+Telefonía	Registro de Terminación de Red	Red de Dispersión
Toma de usuario RTV+Telefonía+TBA	Registro de Enlace Inferior	Red Interior de Usuario
Punto de Acceso al Usuario (PAU)	Registro de Enlace Superior	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
Registro Secundario	Red de Distribución	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

Fecha	Nombre	ETSII Béjar	
Dibujado:	Ana M ^a Hdez.	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA	
Comprobado:	J.Torreblanca		
Escala:			
1:120	Distribución, dispersión e interior de usuario. Alzado bloque 2.		Plano 2.2.12
			Sustituye a:
			Sustituido por:



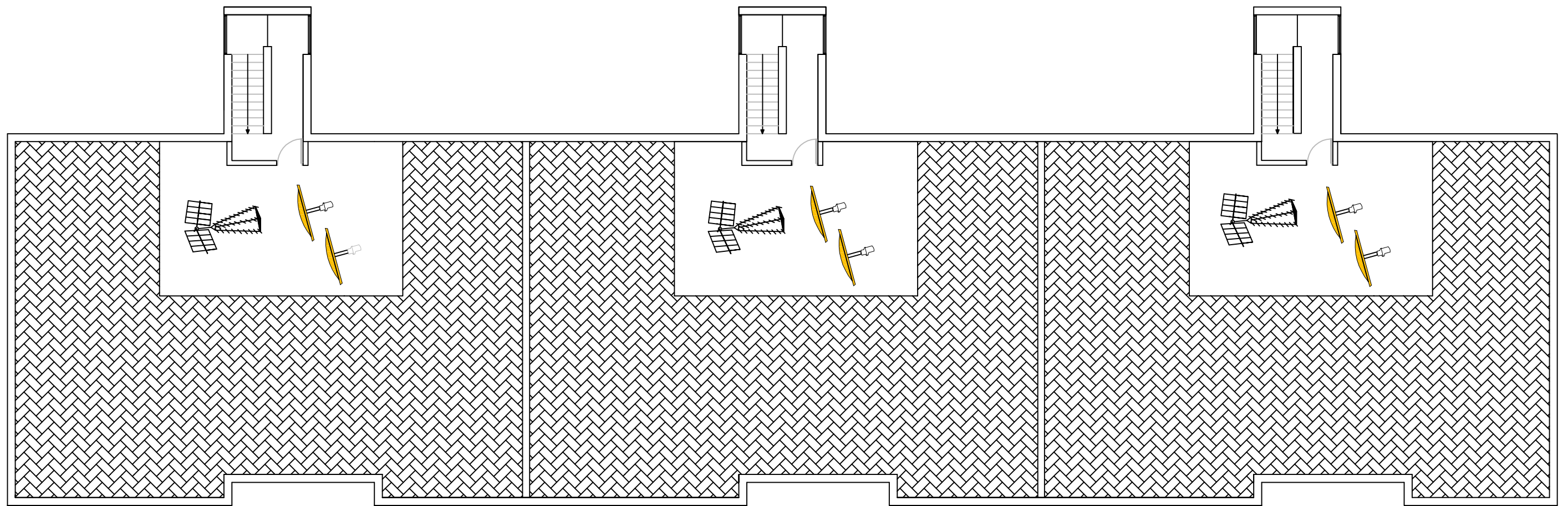
LEYENDA		
Toma de usuario RTV+Telefonía	Registro de Terminación de Red	Red de Dispersión
Toma de usuario RTV+Telefonía+TBA	Registro de Enlace Inferior	Red Interior de Usuario
Punto de Acceso al Usuario (PAU)	Registro de Enlace Superior	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
Registro Secundario	Red de Distribución	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

Fecha	Nombre	ETSII Béjar	
Dibujado:	Ana M ^a Hdez.	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA	
Comprobado:	J.Torreblanca		
Escala:			
1:120	Distribución, dispersión e interior de usuario. Alzado bloque 3.		Plano 2.2.13
			Sustituye a:
			Sustituido por:

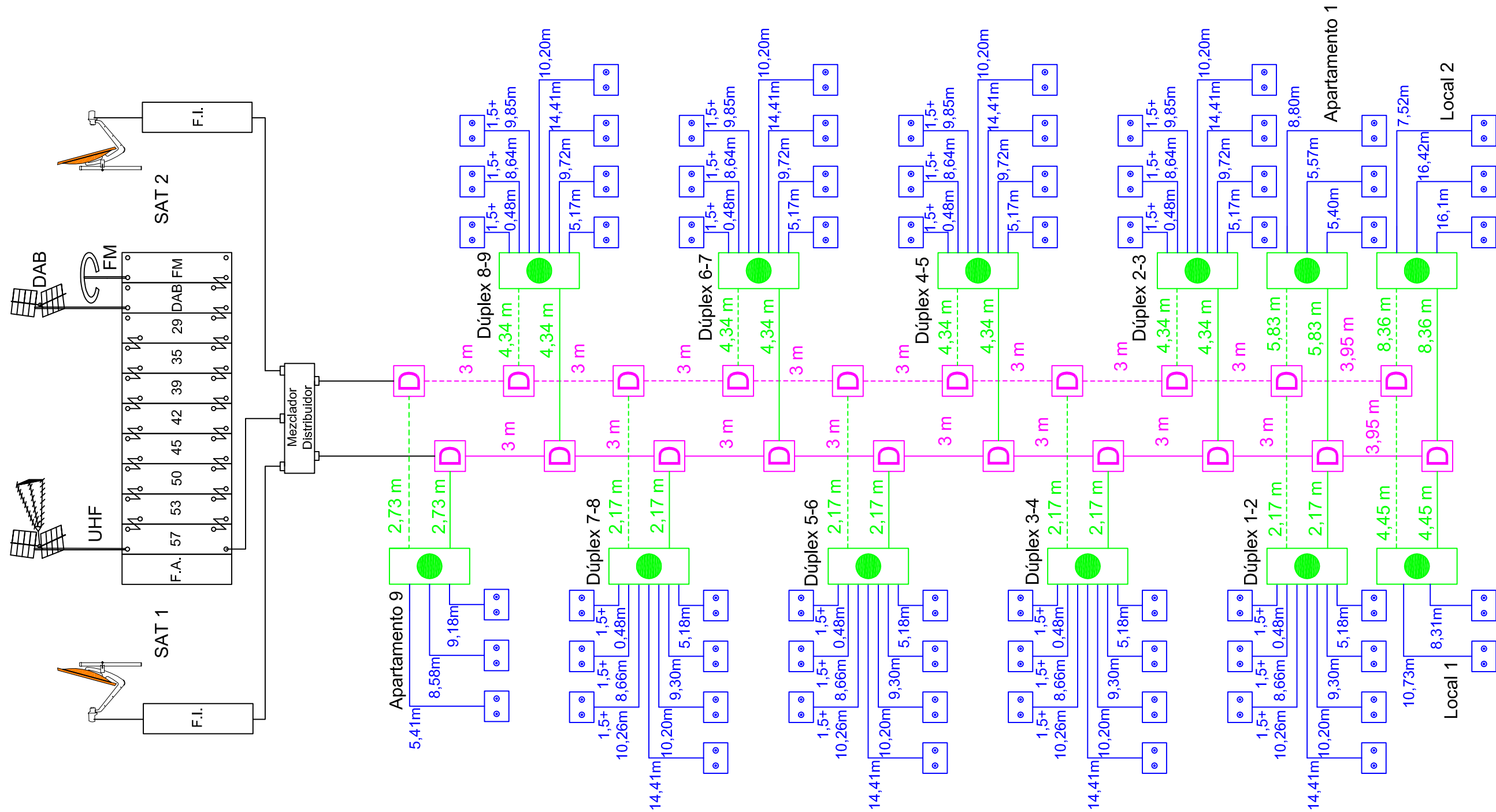


LEYENDA		
Toma de usuario RTV+Telefonía	Registro de Terminación de Red	Red de Dispersión
Toma de usuario RTV+Telefonía+TBA	Registro de Enlace Inferior	Red Interior de Usuario
Punto de Acceso al Usuario (PAU)	Registro de Enlace Superior	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
Registro Secundario	Red de Distribución	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

	Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:		Ana Mª Hdez.	
Comprobado:		J.Torreblanca	
Escala:			
1:200	Registros, arquetas y antenas. Alzado completo.		Plano 2.2.14
			Sustituye a: Sustituido por:

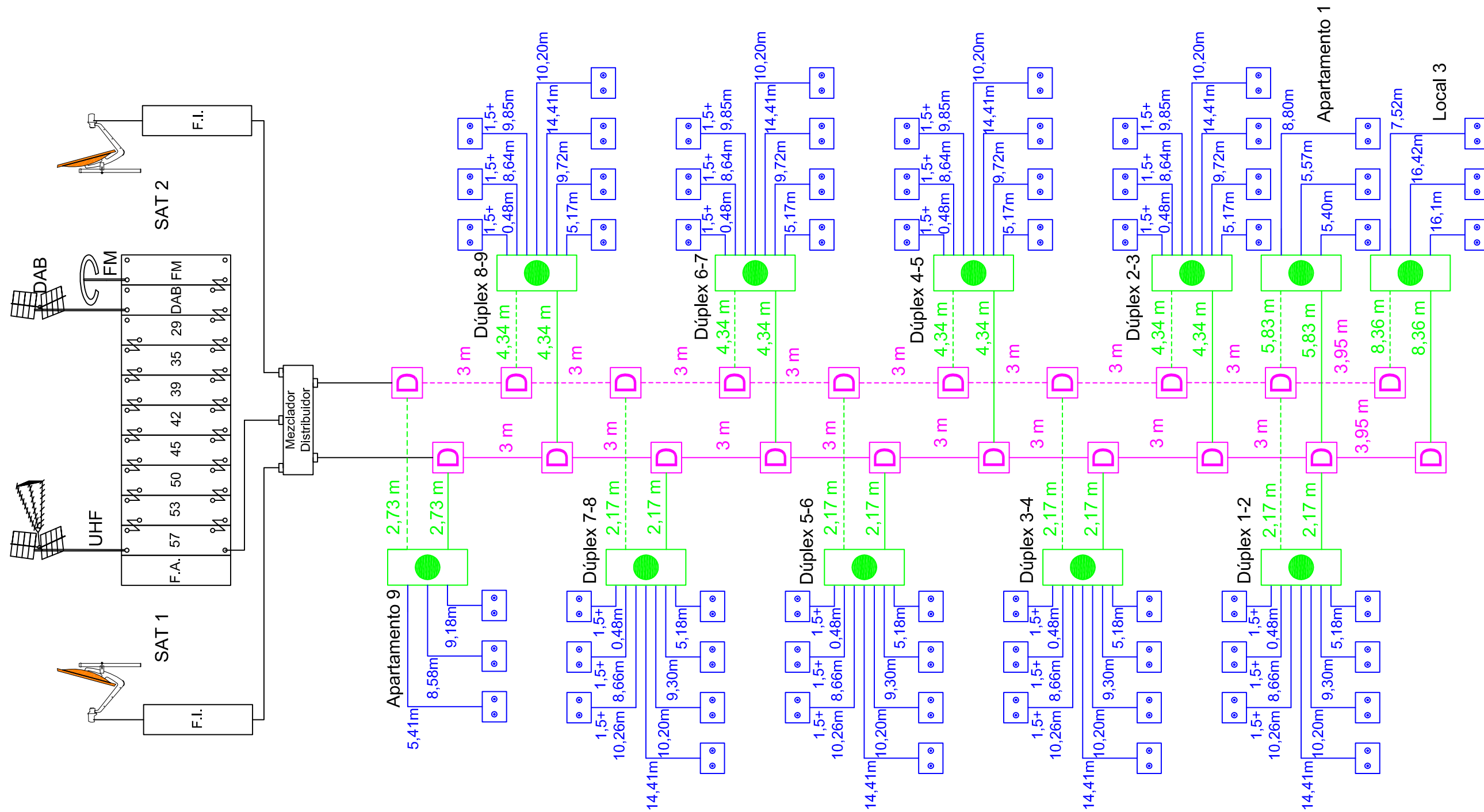


	Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.	
Comprobado:		J.Torreblanca	
Escala:			
Planta cubierta. Ubicación de las antenas.			Plano 2.2.15
			Sustituye a:
			Sustituido por:



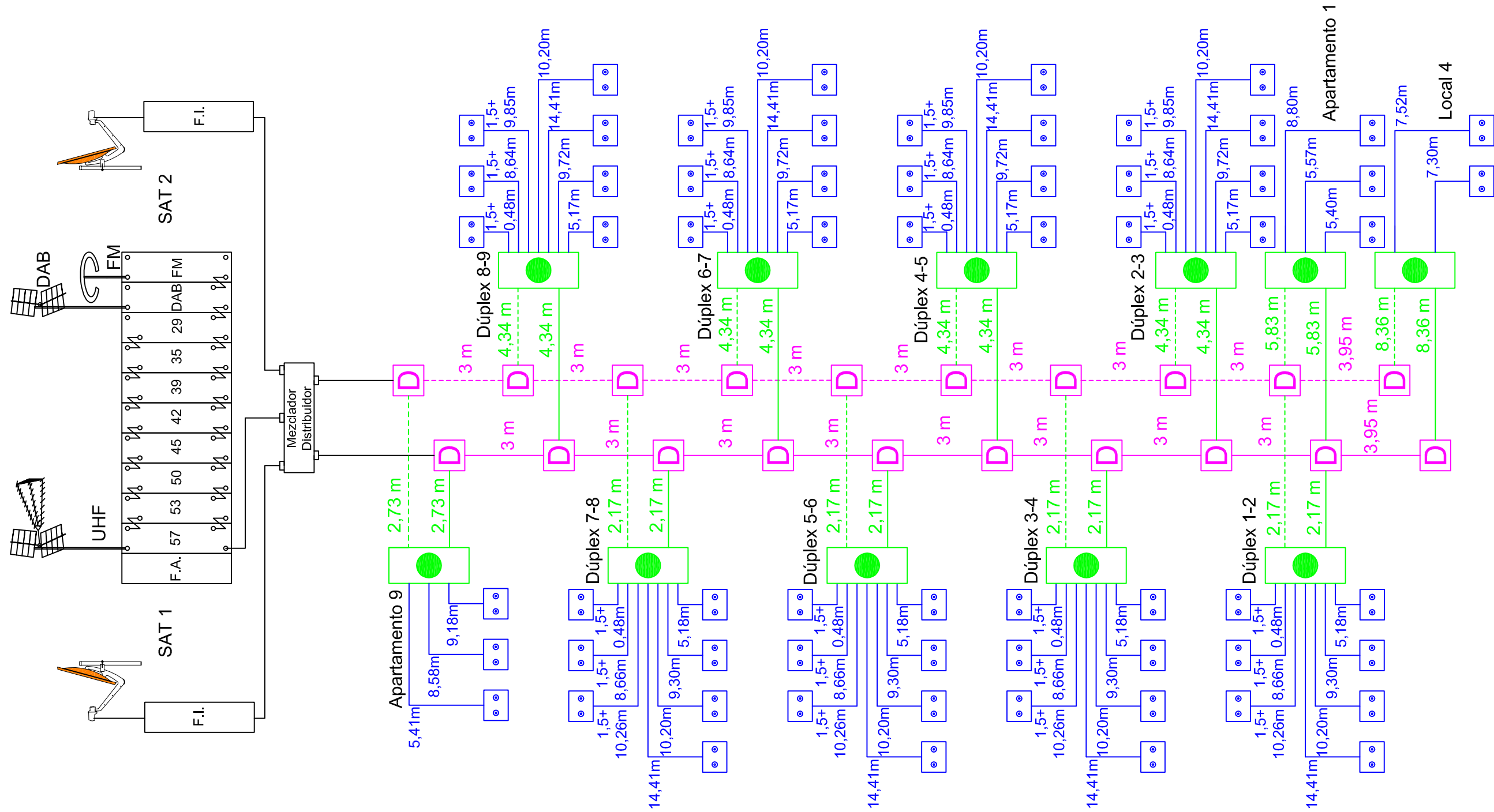
LEYENDA	
Toma de usuario RTV	PAU telefónico
Toma de usuario Telefonía	Distribuidor de 2 salidas
Toma de usuario TBA	Red de Distribución
Derivador	Red de Dispersión
	Red Interior de Usuario
	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

	Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.	
Comprobado:		J.Torreblanca	
Escala:			
Esquema redes de distribución, dispersión e interior de usuario. Televisión. Bloque 1.			Plano 2.3.1
			Sustituye a:
			Sustituido por:



LEYENDA	
Toma de usuario RTV	PAU telefónico
Toma de usuario Telefonía	Distribuidor de 2 salidas
Toma de usuario TBA	Red de Distribución
Derivador	Red de Dispersión
	Red Interior de Usuario
	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

	Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.	
Comprobado:		J.Torreblanca	
Escala:			
Esquema redes de distribución, dispersión e interior de usuario. Televisión. Bloque 2.			Plano 2.3.2
			Sustituye a:
			Sustituido por:

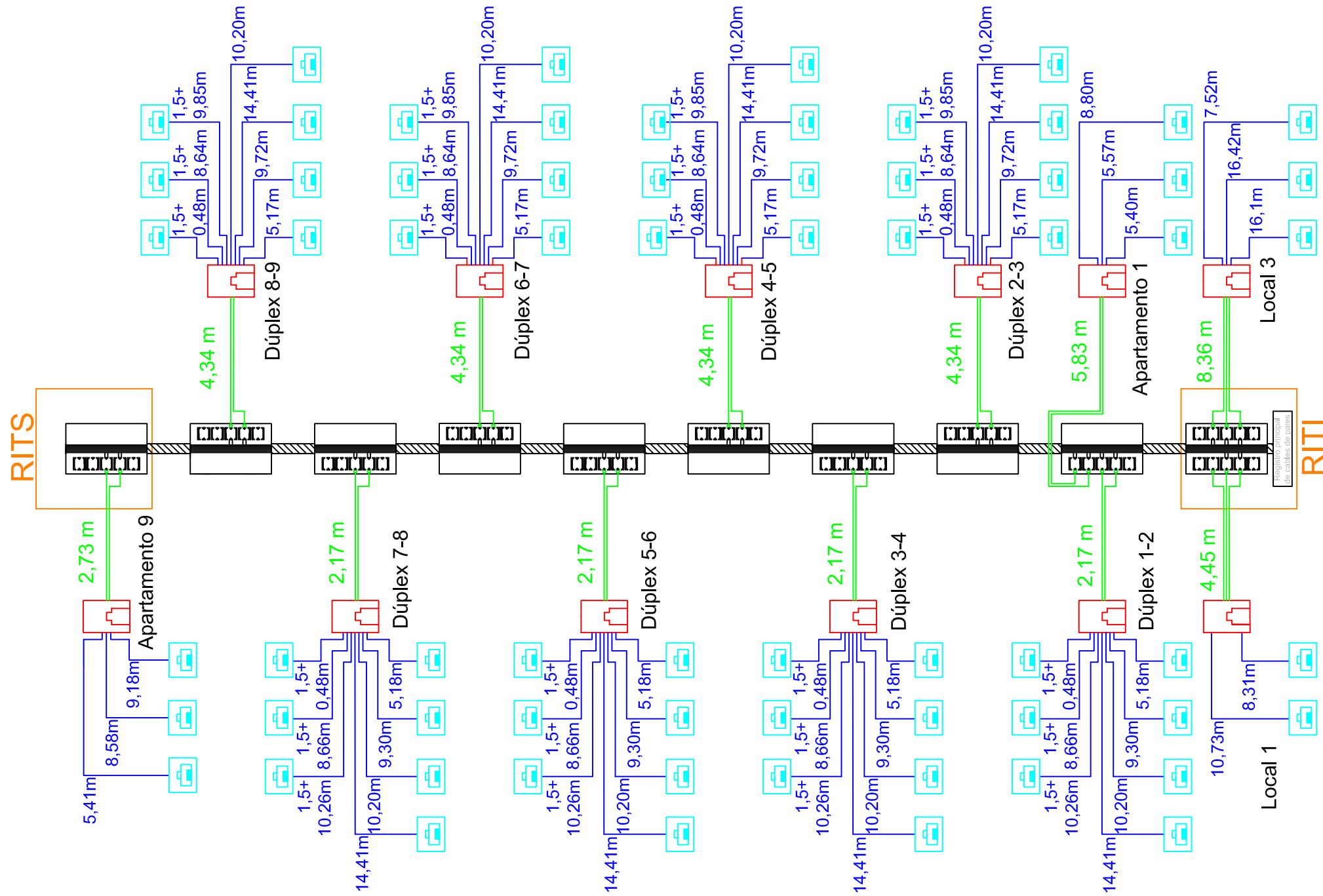


LEYENDA	
Toma de usuario RTV	PAU telefónico
Toma de usuario Telefonía	Distribuidor de 2 salidas
Toma de usuario TBA	Red de Distribución
Derivador	Red de Dispersión
	Red Interior de Usuario
	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

Fecha	Nombre	ETSII Béjar	
Dibujado:	Ana M ^a Hdez.	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA	
Comprobado:	J.Torreblanca		
Escala:			
Esquema redes de distribución, dispersión e interior de usuario. Televisión. Bloque 3.		Plano 2.3.3	
		Sustituye a: Sustituido por:	

Bloque 1

Planta 9	Apto. Pares 25-26	Dúplex 8-9	Pares 15-16
Planta 8	Dúplex 7-8	Pares 13-14	Dúplex 2-3
Planta 7	Pares 21-22	Dúplex 1-2	Pares 11-12
Planta 6	Dúplex 5-6	Pares 9-10	Apto. Pares 7-8
Planta 5	Pares 17-18	Local 1, Pares 1-3	Local 2, Pares 4-6
		Dúplex 6-7	
		Pares 19-20	
		Dúplex 4-5	

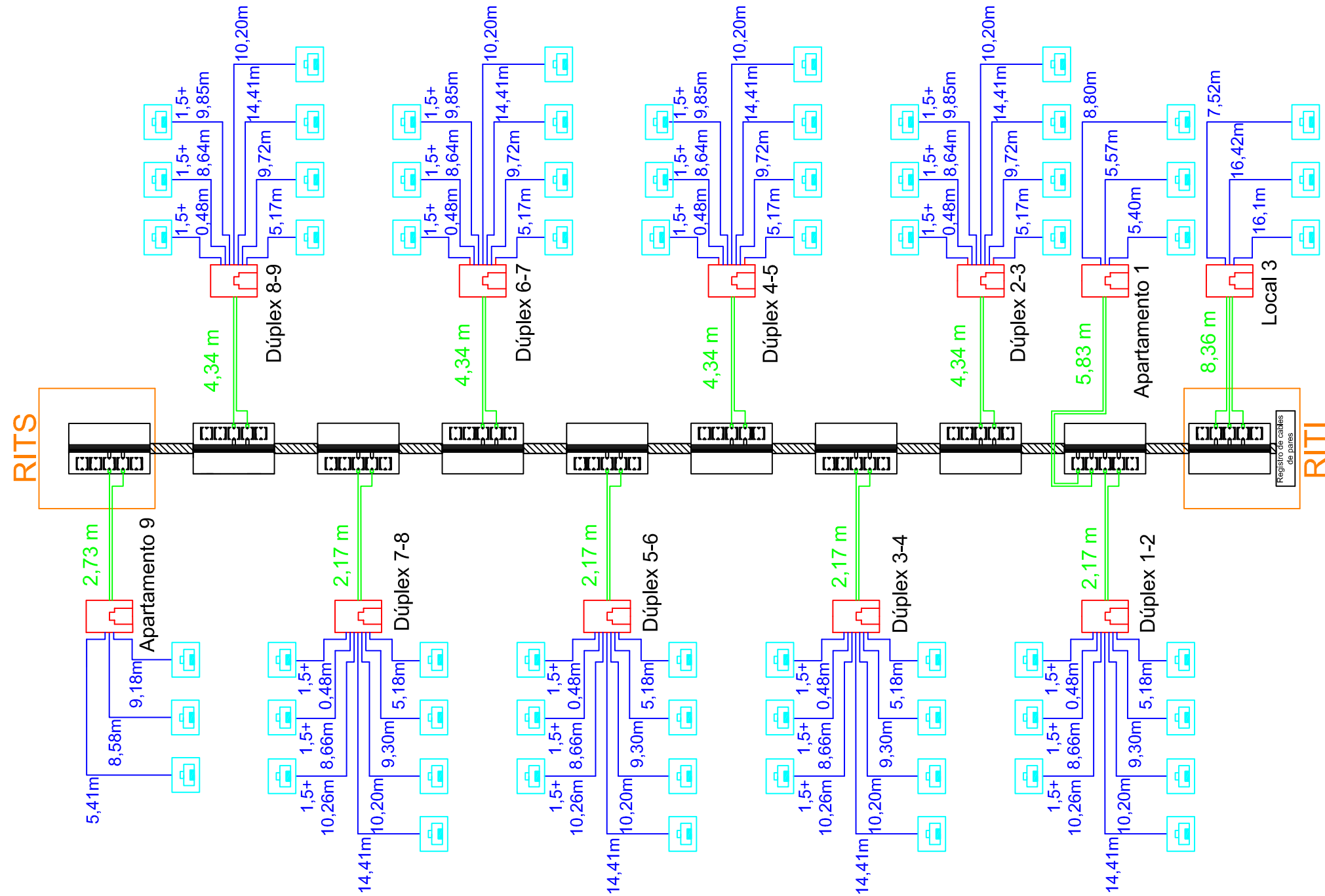


LEYENDA	
	Toma de usuario RTV
	Toma de usuario Telefonía
	Toma de usuario TBA
	Derivador
	PAU telefónico
	Distribuidor de 2 salidas
	Red de Distribución
	Red de Dispersión
	Red Interior de Usuario
	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

	Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.	
Comprobado:		J. Torreblanca	
Escala:			
Esquema redes de distribución, dispersión e interior de usuario. Telefonía. Bloque 1.			Plano 2.3.4
			Sustituye a:
			Sustituido por:

Bloque 2

Planta 9	Apto. Pares 22-23	Dúplex 8-9	Pares 12-13
Planta 8	Dúplex 7-8	Pares 20-21	Dúplex 2-3
Planta 7	Pares 18-19	Dúplex 6-7	Pares 8-9
Planta 6	Dúplex 5-6	Pares 16-17	Apto. Pares 4-5
Planta 5	Pares 14-15	Dúplex 4-5	Local 3. Pares 1-3

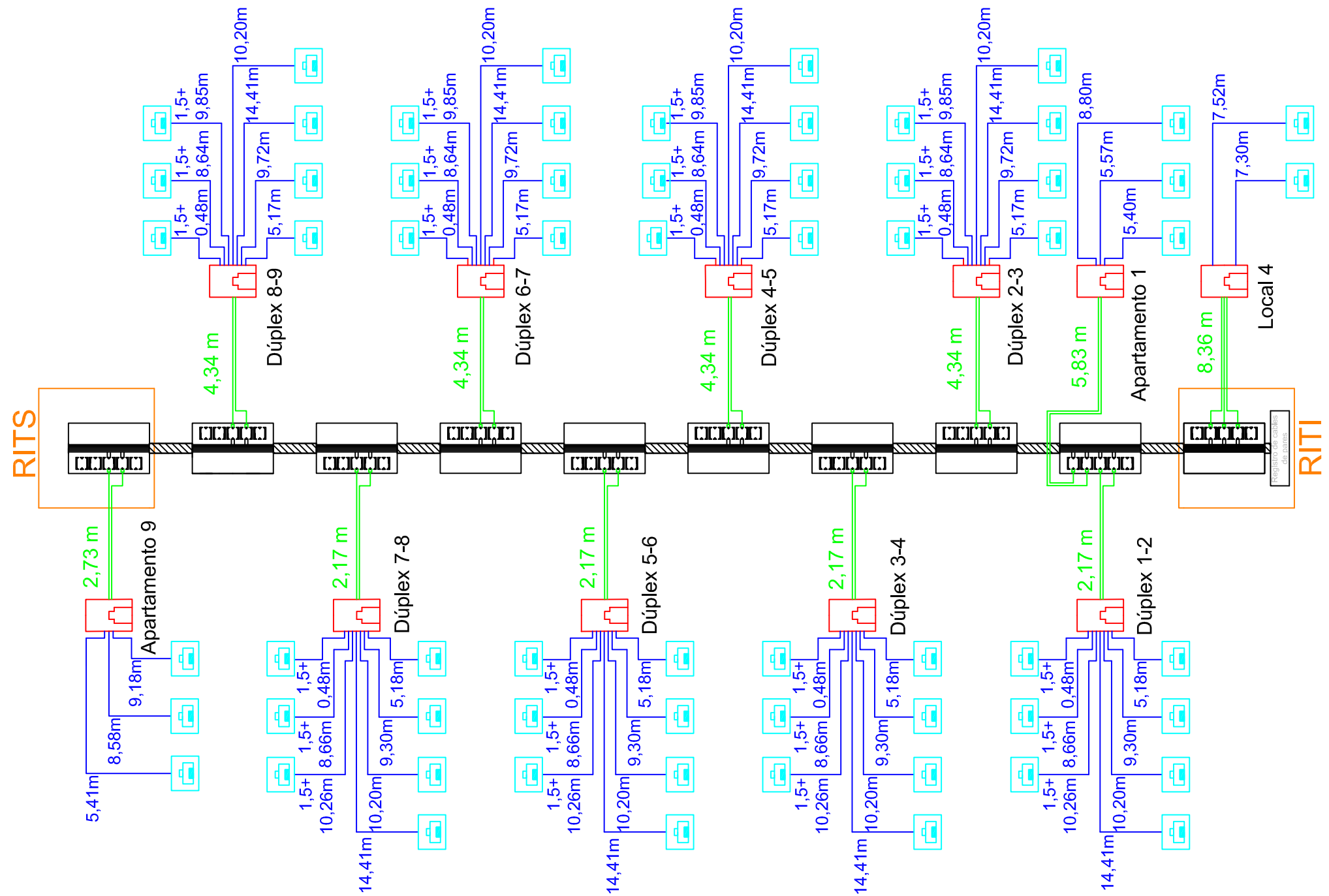


LEYENDA	
	Toma de usuario RTV
	Toma de usuario Telefonía
	Toma de usuario TBA
	Derivador
	PAU telefónico
	Distribuidor de 2 salidas
	Red de Distribución
	Red de Dispersión
	Red Interior de Usuario
	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

Fecha	Nombre	ETSII Béjar
Dibujado:	Ana Mª Hdez.	
Comprobado:	J. Torreblanca	
Escala:		PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Esquema redes de distribución, dispersión e interior de usuario. Telefonía. Bloque 2.		Plano 2.3.5
		Sustituye a:
		Sustituido por:

Bloque 3

Planta 9	Apto. Pares 22-23	Dúplex 8-9	Pares 12-13
Planta 8	Dúplex 7-8	Pares 10-11	Dúplex 2-3
Planta 7	Pares 18-19	Dúplex 1-2	Pares 8-9
Planta 6	Dúplex 5-6	Pares 6-7	Apto. Pares 4-5
Planta 5	Pares 14-15	Dúplex 4-5	Local 4. Pares 1-3

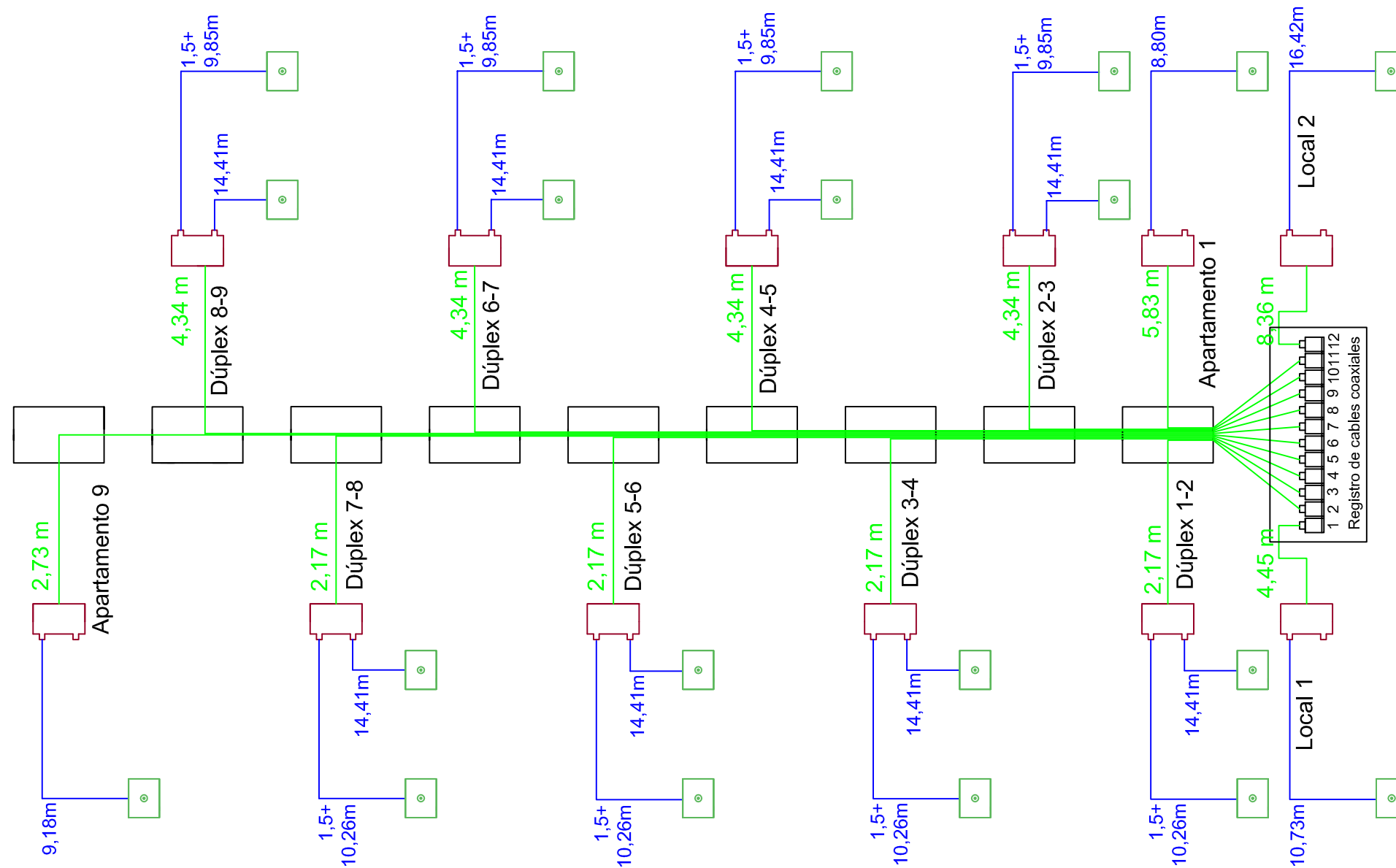


LEYENDA	
Toma de usuario RTV	PAU telefónico
Toma de usuario Telefonía	Distribuidor de 2 salidas
Toma de usuario TBA	Red de Distribución
Derivador	Red Interior de Usuario
	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

	Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.	
Comprobado:		J. Torreblanca	
Escala:			
Esquema redes de distribución, dispersión e interior de usuario. Telefonía. Bloque 3.			Plano 2.3.6
			Sustituye a:
			Sustituido por:

Asignación de acometidas

Apartamento 9	6
Dúplex 8-9	7
Dúplex 7-8	5
Dúplex 6-7	8
Dúplex 5-6	4
Dúplex 4-5	9
Dúplex 3-4	3
Dúplex 2-3	10
Dúplex 1-2	2
Apartamento 1	11
Local 1	1
Local 2	12

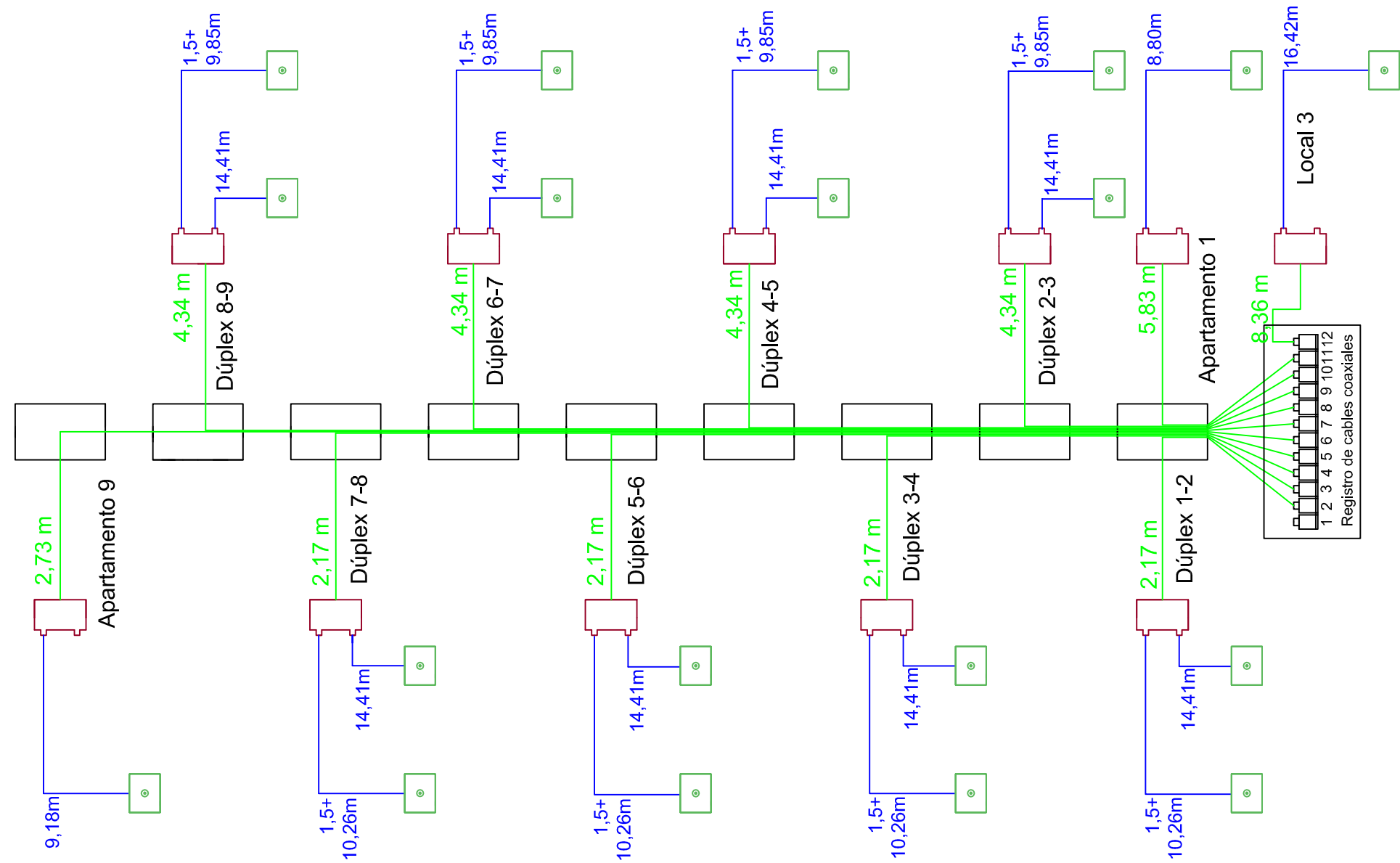


LEYENDA	
Toma de usuario RTV	PAU telefónico
Toma de usuario Telefonía	Distribuidor de 2 salidas
Toma de usuario TBA	Red de Distribución
Derivador	Red de Dispersión
	Red Interior de Usuario
	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

	Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.	
Comprobado:		J.Torreblanca	
Escala:			
Esquema redes de distribución, dispersión e interior de usuario. TBA. Bloque 1.			Plano 2.3.7
			Sustituye a:
			Sustituido por:

Asignación de acometidas

Apartamento 9	6
Dúplex 8-9	7
Dúplex 7-8	5
Dúplex 6-7	8
Dúplex 5-6	4
Dúplex 4-5	9
Dúplex 3-4	3
Dúplex 2-3	10
Dúplex 1-2	2
Apartamento 1	11
Local 3	12

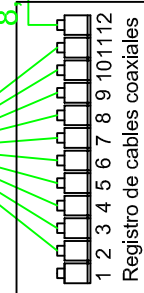
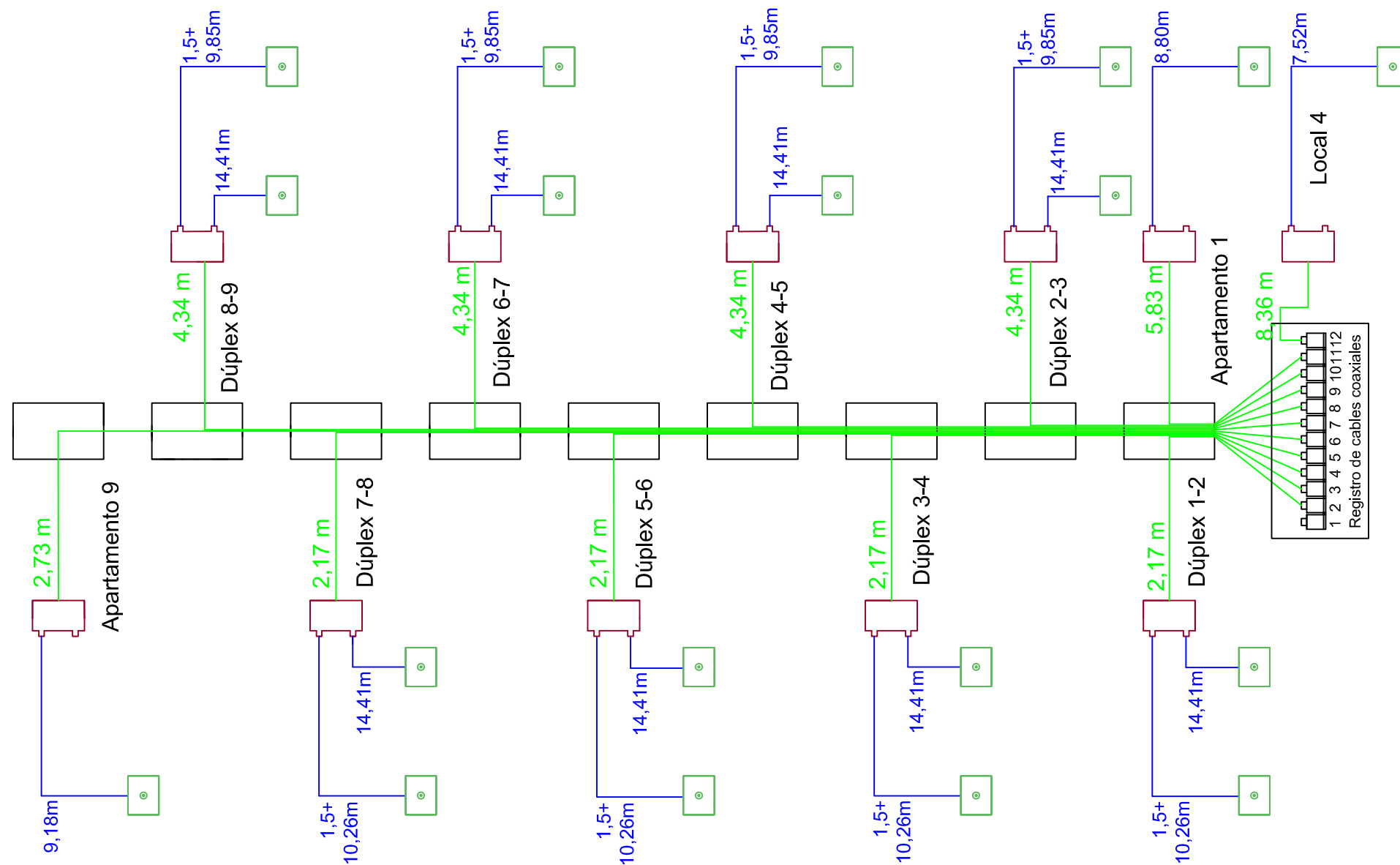


LEYENDA		
Toma de usuario RTV	PAU telefónico	Red Interior de Usuario
Toma de usuario Telefonía	Distribuidor de 2 salidas	
Toma de usuario TBA	Red de Distribución	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
Derivador	Red de Dispersión	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

	Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.	
Comprobado:		J.Torreblanca	
Escala:			
Esquema redes de distribución, dispersión e interior de usuario. TBA. Bloque 2.			Plano 2.3.8
			Sustituye a:
			Sustituido por:

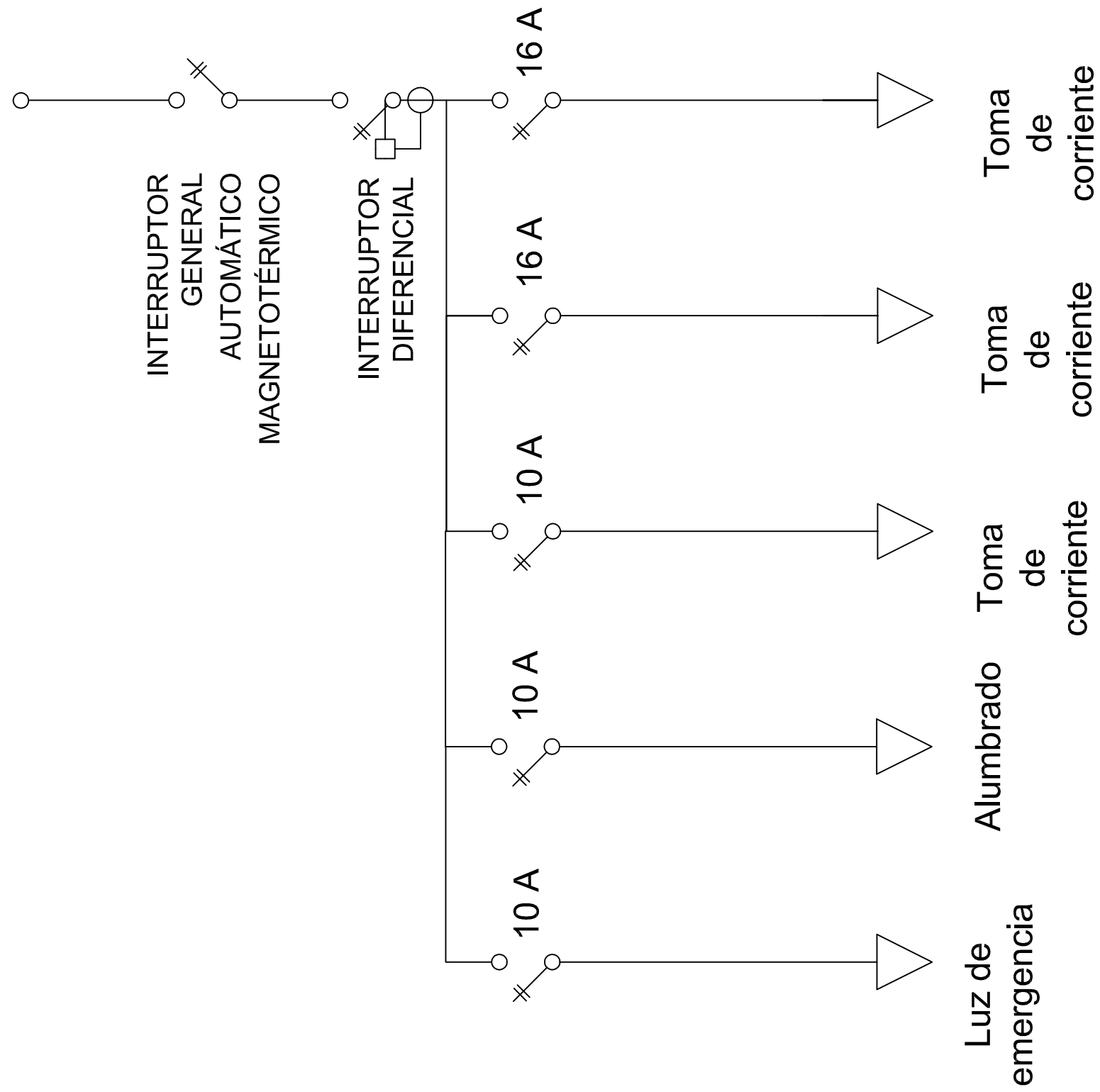
Asignación de acometidas

Apartamento 9	6
Dúplex 8-9	7
Dúplex 7-8	5
Dúplex 6-7	8
Dúplex 5-6	4
Dúplex 4-5	9
Dúplex 3-4	3
Dúplex 2-3	10
Dúplex 1-2	2
Apartamento 1	11
Local 4	12

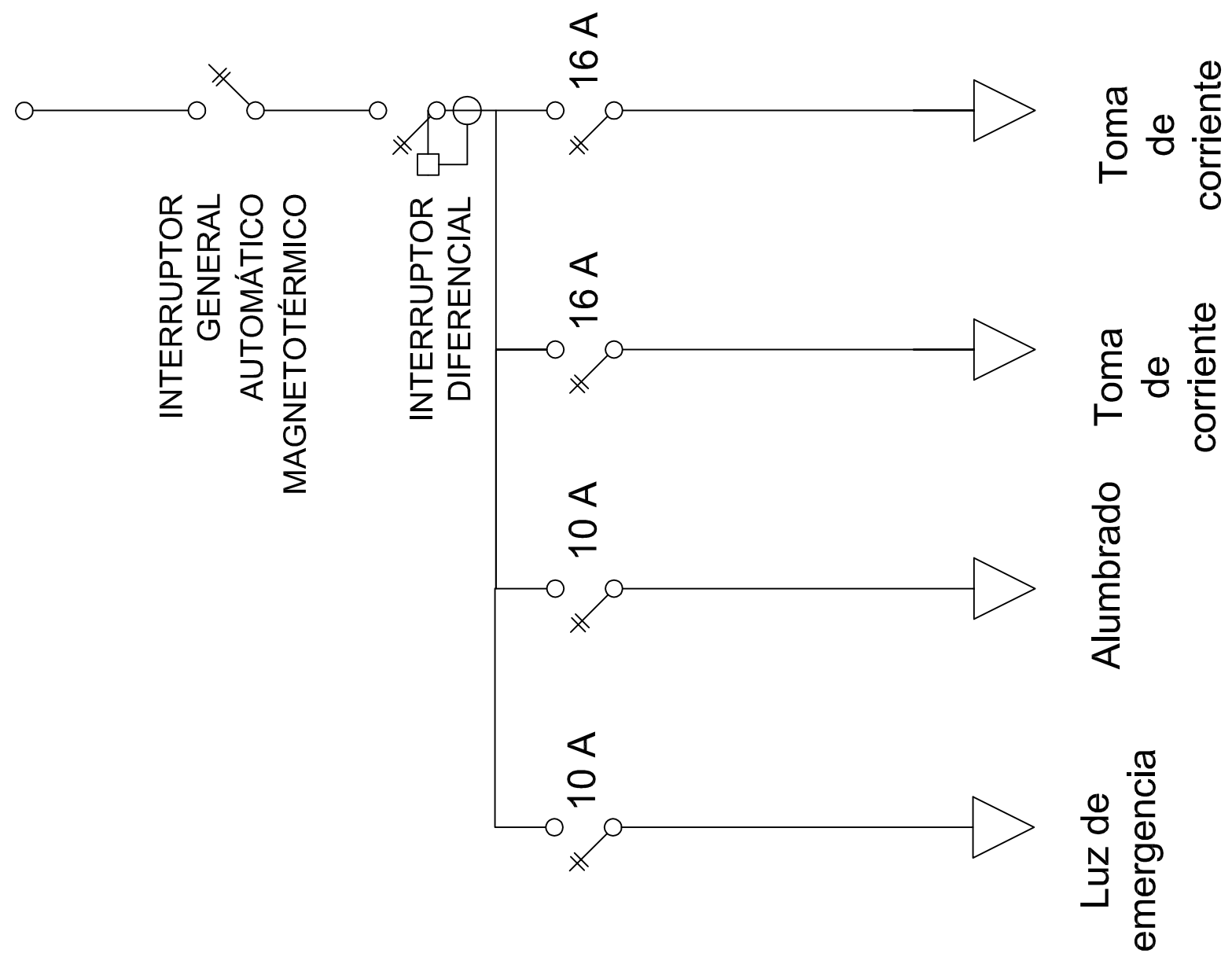


LEYENDA		
Toma de usuario RTV	PAU telefónico	Red Interior de Usuario
Toma de usuario Telefonía	Distribuidor de 2 salidas	
Toma de usuario TBA	Red de Distribución	RITI Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
Derivador	Red de Dispersión	RITS Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

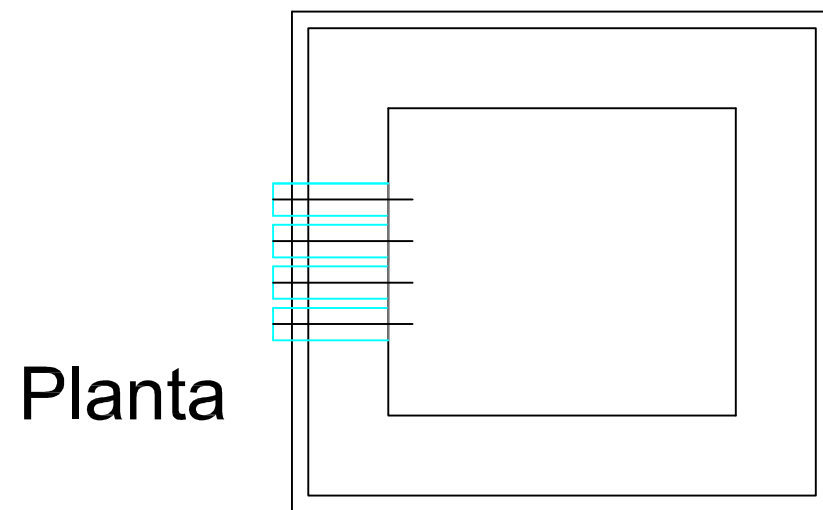
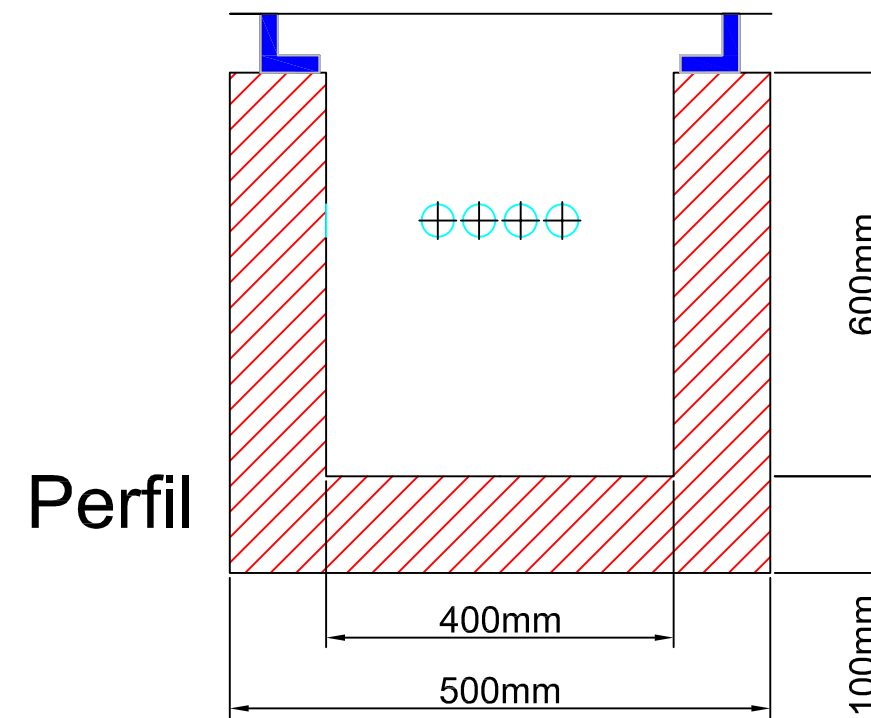
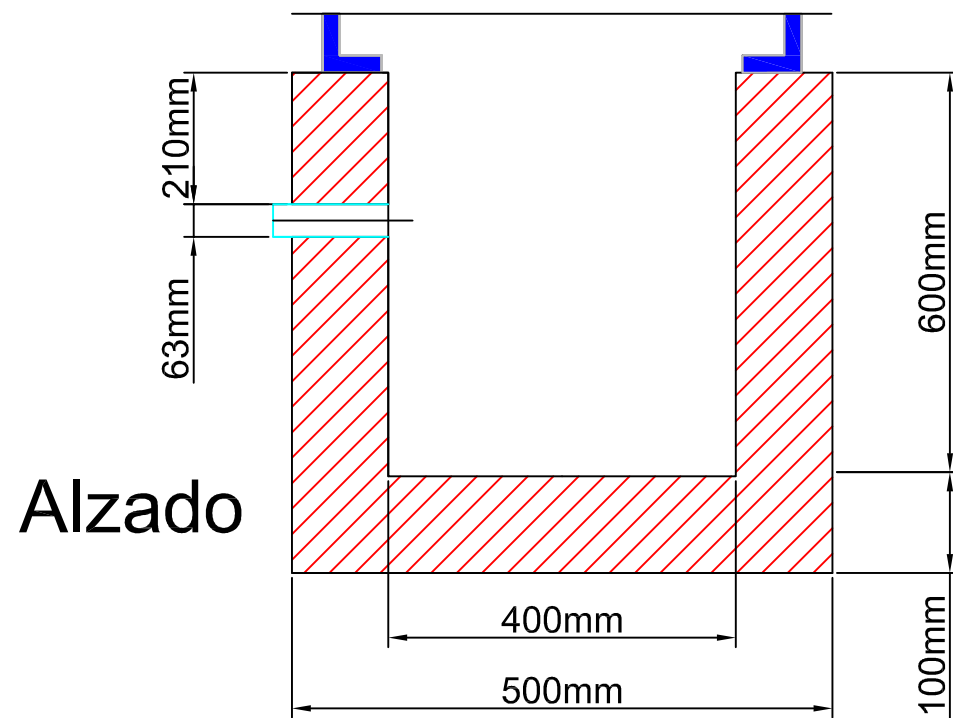
	Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.	
Comprobado:		J.Torreblanca	
Escala:			
Esquema redes de distribución, dispersión e interior de usuario. TBA. Bloque 3.			Plano 2.3.9
			Sustituye a:
			Sustituido por:



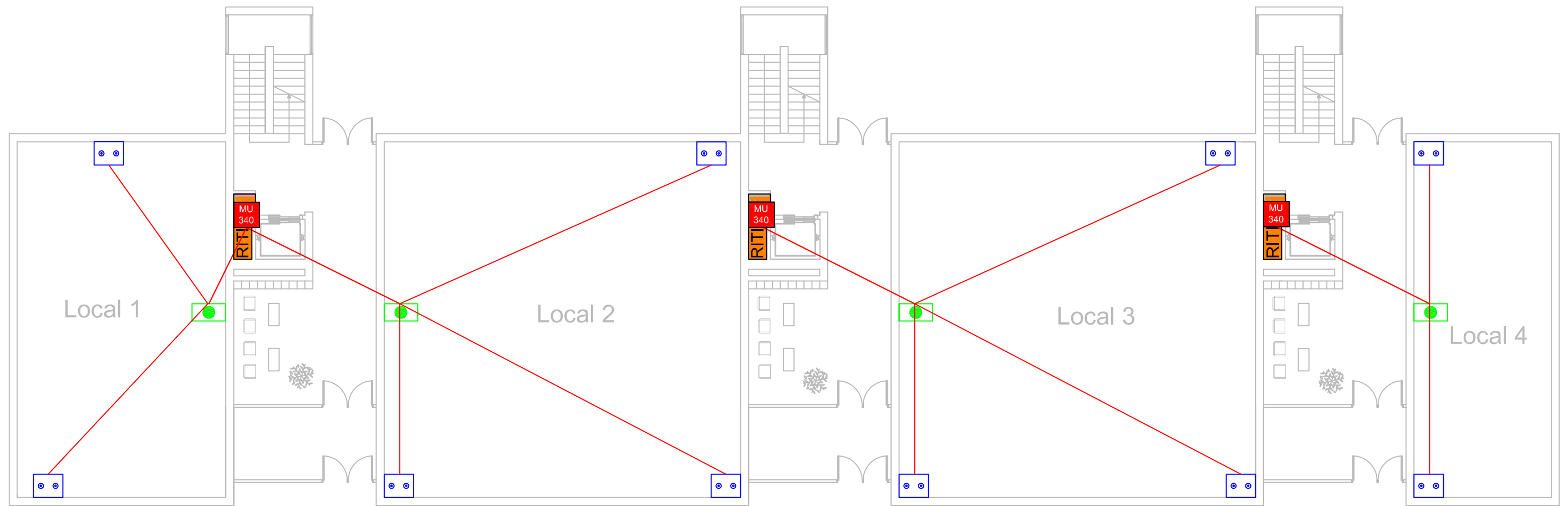
	Fecha	Nombre		ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.		
Comprobado:		J.Torreblanca		
Escala:				
Diagrama unifilar eléctrico RITI.				Plano 2.3.10
				Sustituye a:
				Sustituido por:












	Fecha	Nombre		ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.		
Comprobado:		J.Torreblanca		
Escala:				
Diagrama unifilar eléctrico RITS.				Plano 2.3.11
				Sustituye a:
				Sustituido por:

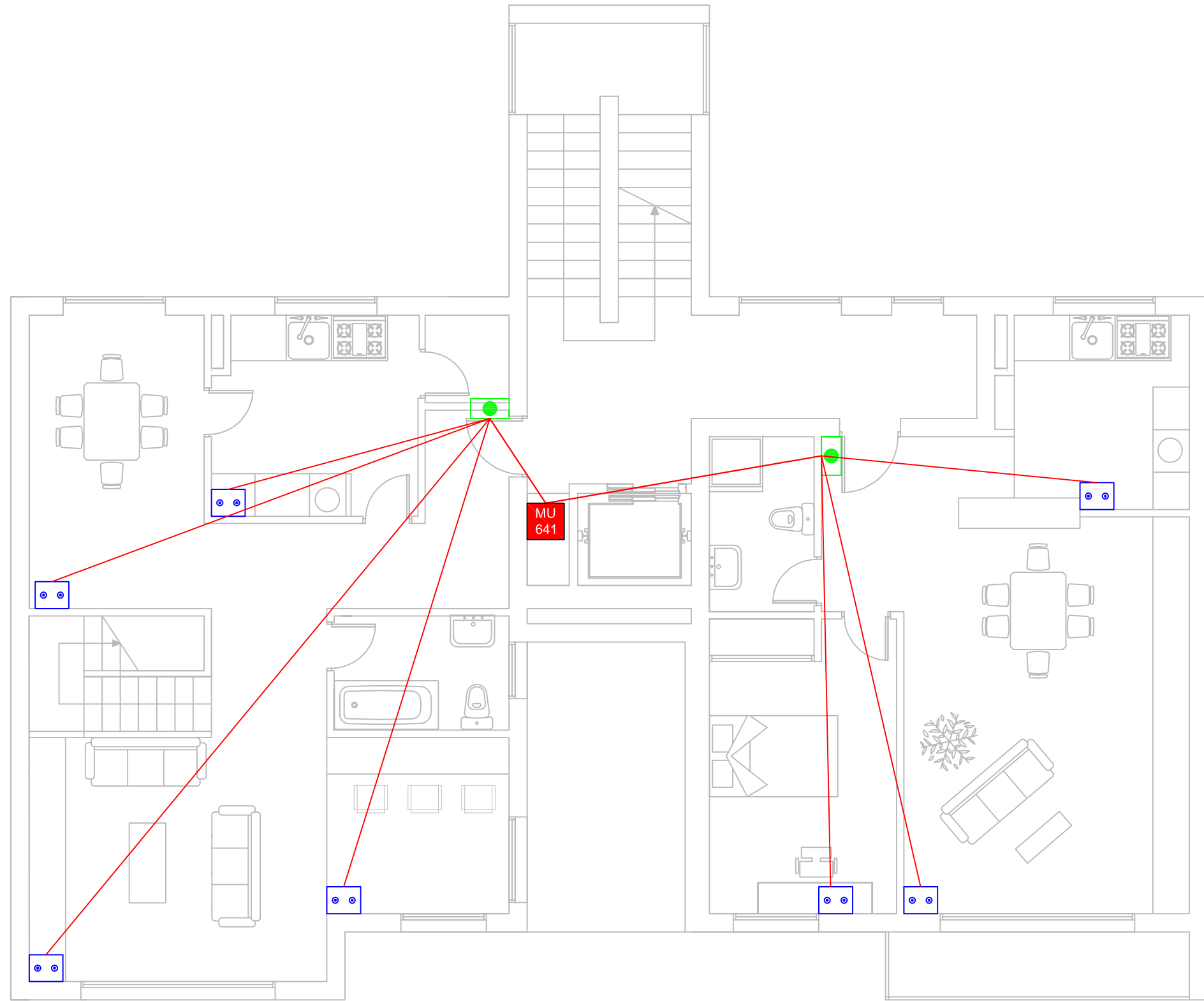











	Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.	
Comprobado:		J.Torreblanca	
Escala:			
	Esquema en detalle de las arquetas.		Plano 2.3.12
			Sustituye a:
			Sustituido por:



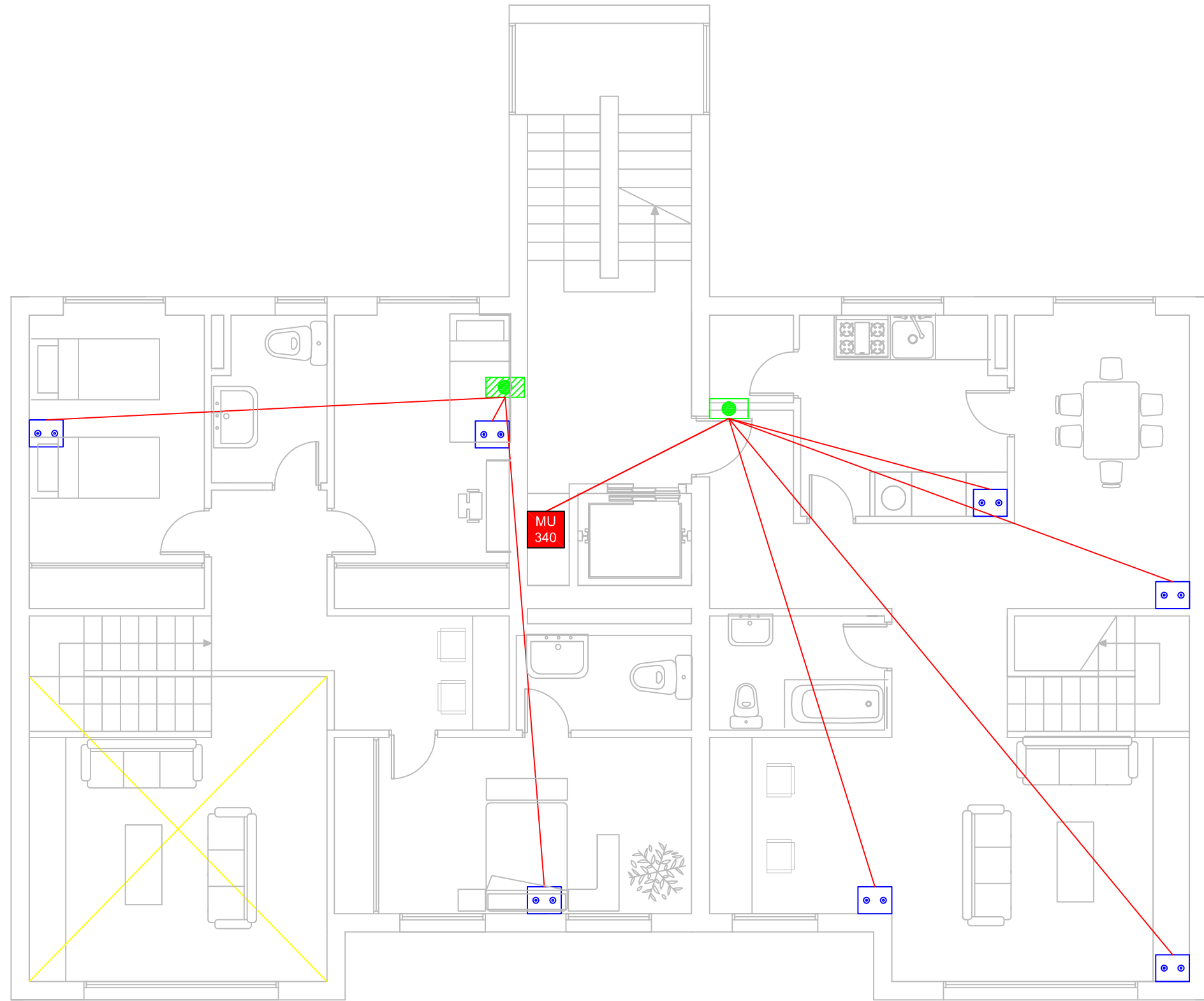
LEYENDA		
 Toma de usuario RTV	 Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones	 Red de Dispersión e Interior de Usuario
 Amplificador de cabecera para RTV. 9 entradas/9 salidas	 Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/16 derivaciones	 Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
 Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones	 Red de distribución	 Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior










		Fecha	Nombre	ETSII Béjar	
Dibujado:			Ana M ^a Hdez.	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA	
Comprobado:			J.Torreblanca		
Escala:					
1:100	Dispersión multiconmutadores Planta baja.			Plano 2.4.1	
				Sustituye a:	
				Sustituido por:	



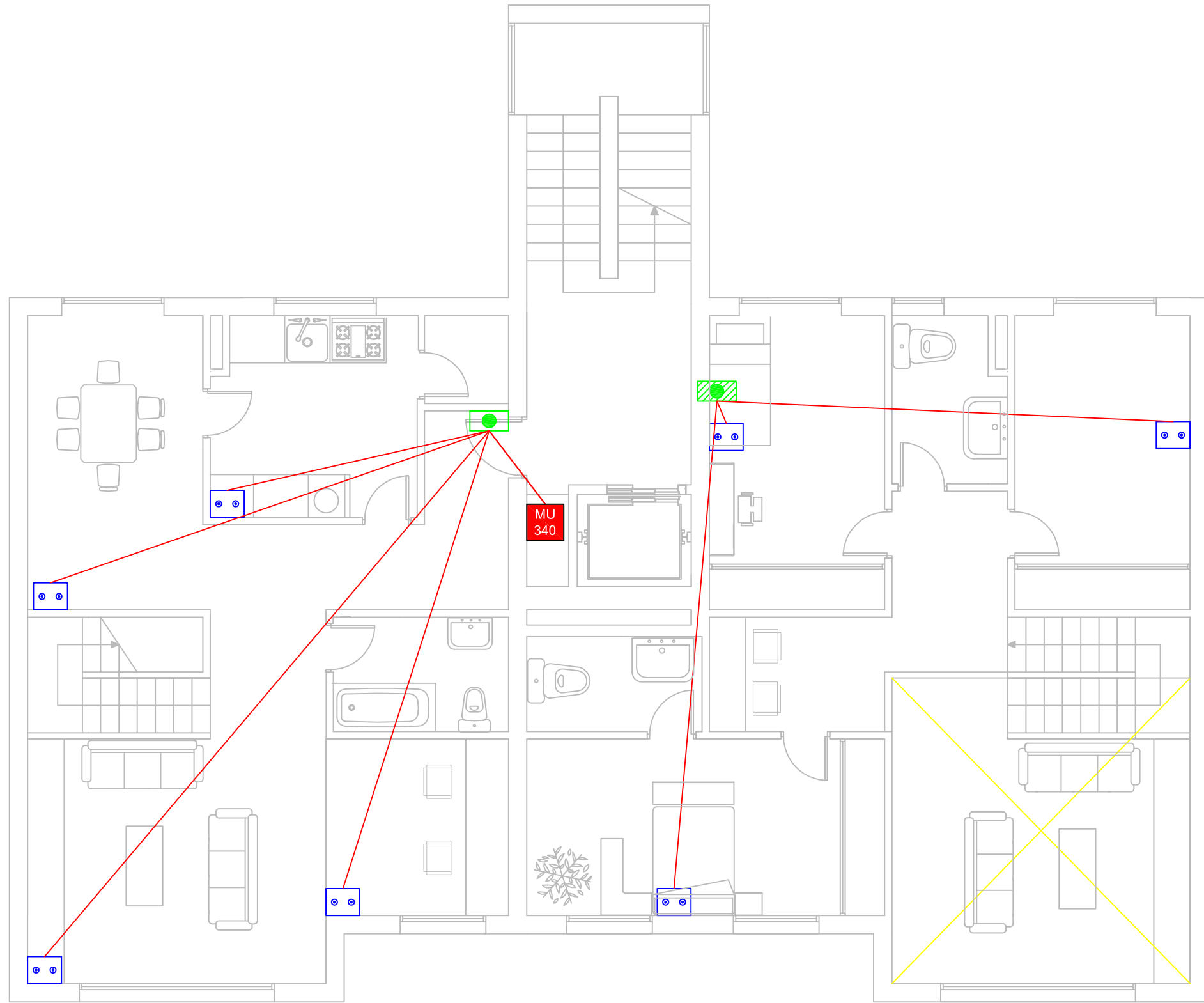
LEYENDA		
 Toma de usuario RTV	 Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones	 Red de Dispersión e Interior de Usuario
 Amplificador de cabecera para RTV. 9 entradas/9 salidas	 Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/16 derivaciones	 Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
 Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones	 Red de distribución	 Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

Fecha	Nombre	ETSII Béjar	
Dibujado:	Ana M ^a Hdez.	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA	
Comprobado:	J.Torreblanca		
Escala:			
1:100	Dispersión multiconmutadores Planta primera tipo.		Plano 2.4.2
			Sustituye a: Sustituido por:



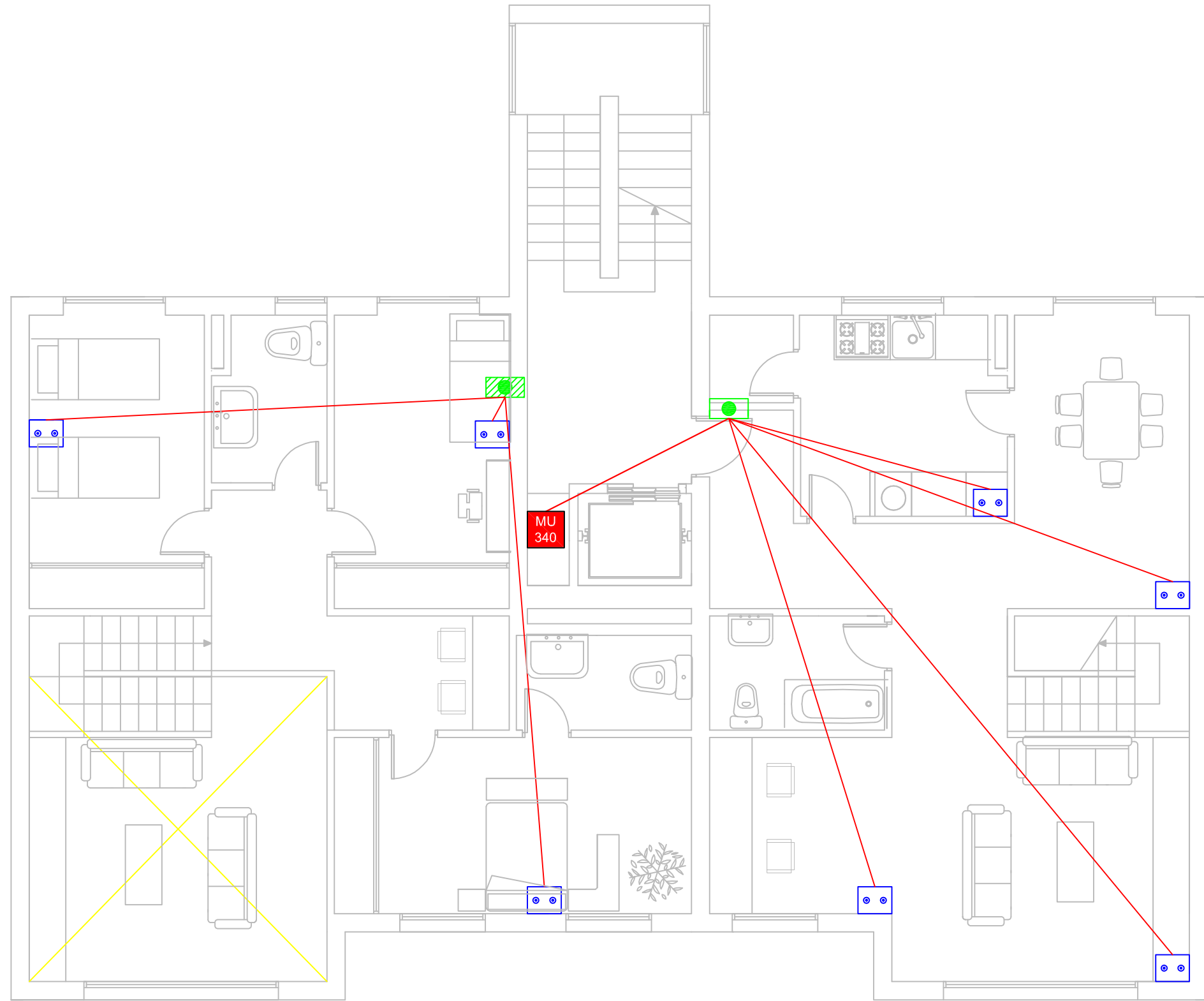
LEYENDA		
 Toma de usuario RTV	 Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones	 Red de Dispersión e Interior de Usuario
 Amplificador de cabecera para RTV. 9 entradas/9 salidas	 Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/16 derivaciones	 Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
 Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones	 Red de distribución	 Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

Fecha	Nombre	ETSII Béjar	
Dibujado:	Ana M ^a Hdez.	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA	
Comprobado:	J.Torreblanca		
Escala:			
1:100	Dispersión multiconmutadores Planta segunda tipo.		Plano 2.4.3
			Sustituye a: Sustituido por:



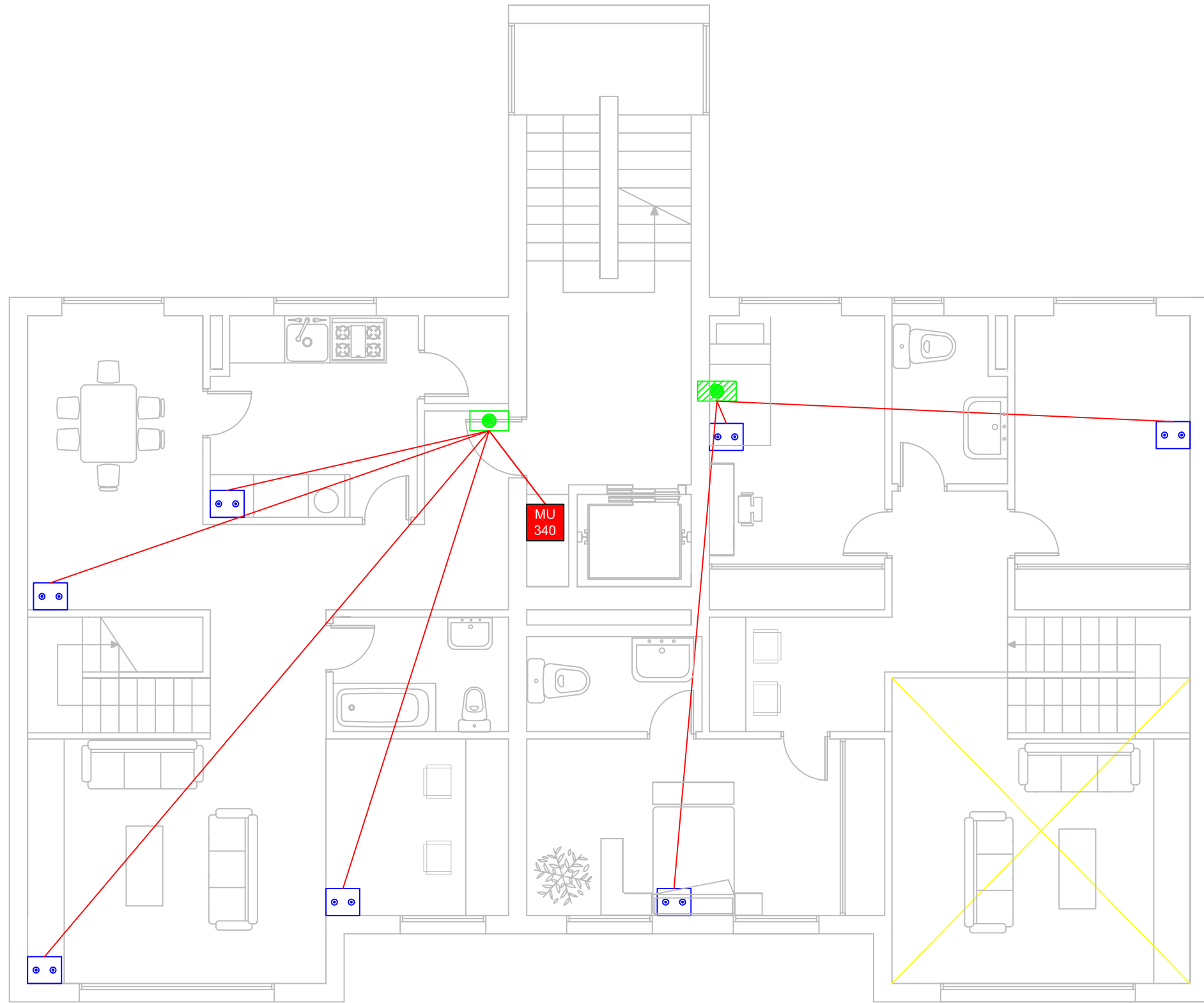
LEYENDA		
Toma de usuario RTV	Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones	Red de Dispersión e Interior de Usuario
Amplificador de cabecera para RTV. 9 entradas/9 salidas	Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/16 derivaciones	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones	Red de distribución	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior










Fecha	Nombre	ETSII Béjar	
Dibujado:	Ana M ^a Hdez.	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA	
Comprobado:	J.Torreblanca		
Escala:			
1:100	Dispersión multiconmutadores Planta tercera tipo.		Plano 2.4.4
			Sustituye a: Sustituido por:



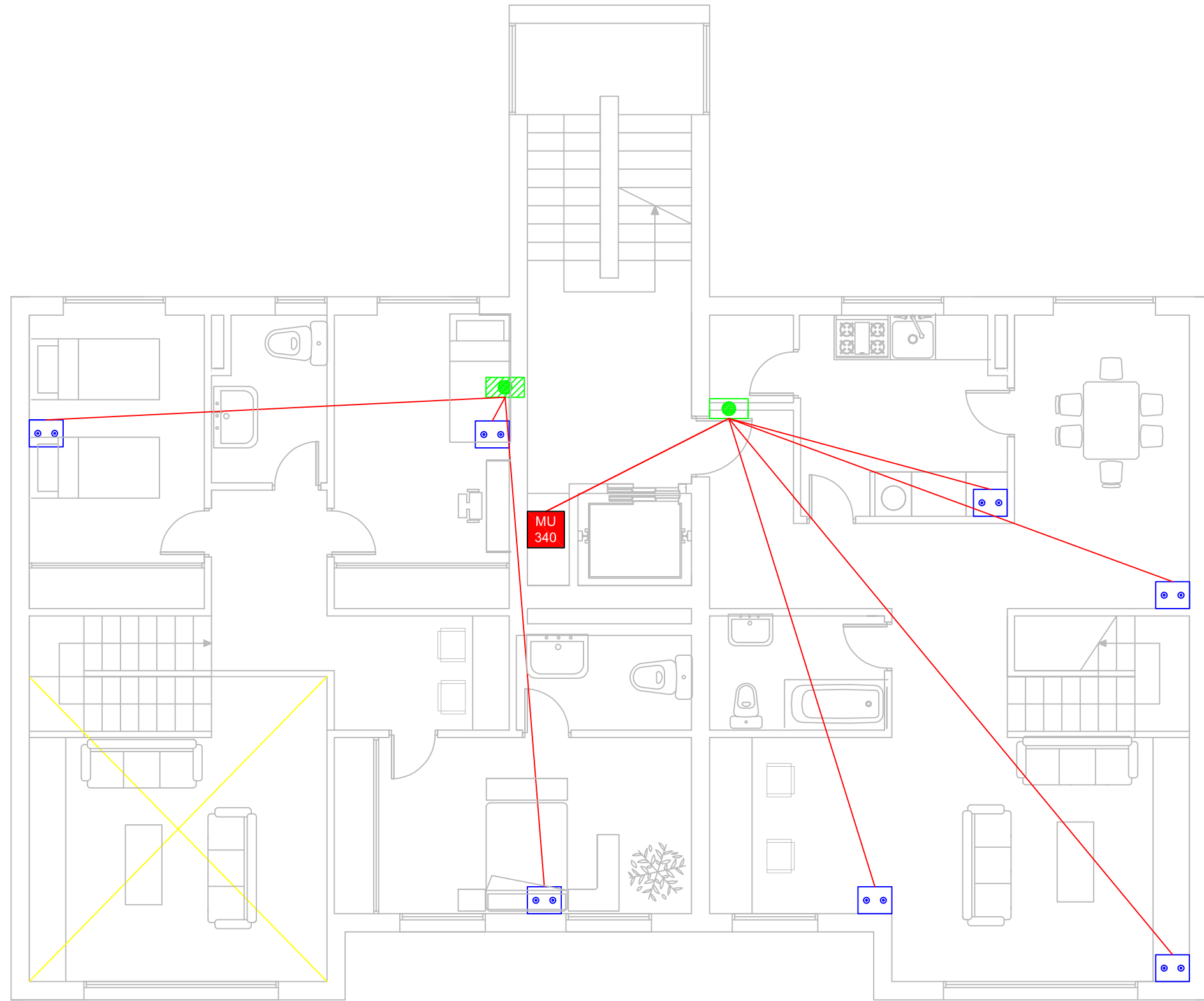
LEYENDA		
Toma de usuario RTV	Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones	Red de Dispersión e Interior de Usuario
Amplificador de cabecera para RTV. 9 entradas/9 salidas	Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/16 derivaciones	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones	Red de distribución	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior










Fecha	Nombre	ETSII Béjar	
Dibujado:	Ana M ^a Hdez.	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA	
Comprobado:	J.Torreblanca		
Escala:			
1:100	Dispersión multiconmutadores Planta cuarta tipo.		Plano 2.4.5
			Sustituye a: Sustituido por:



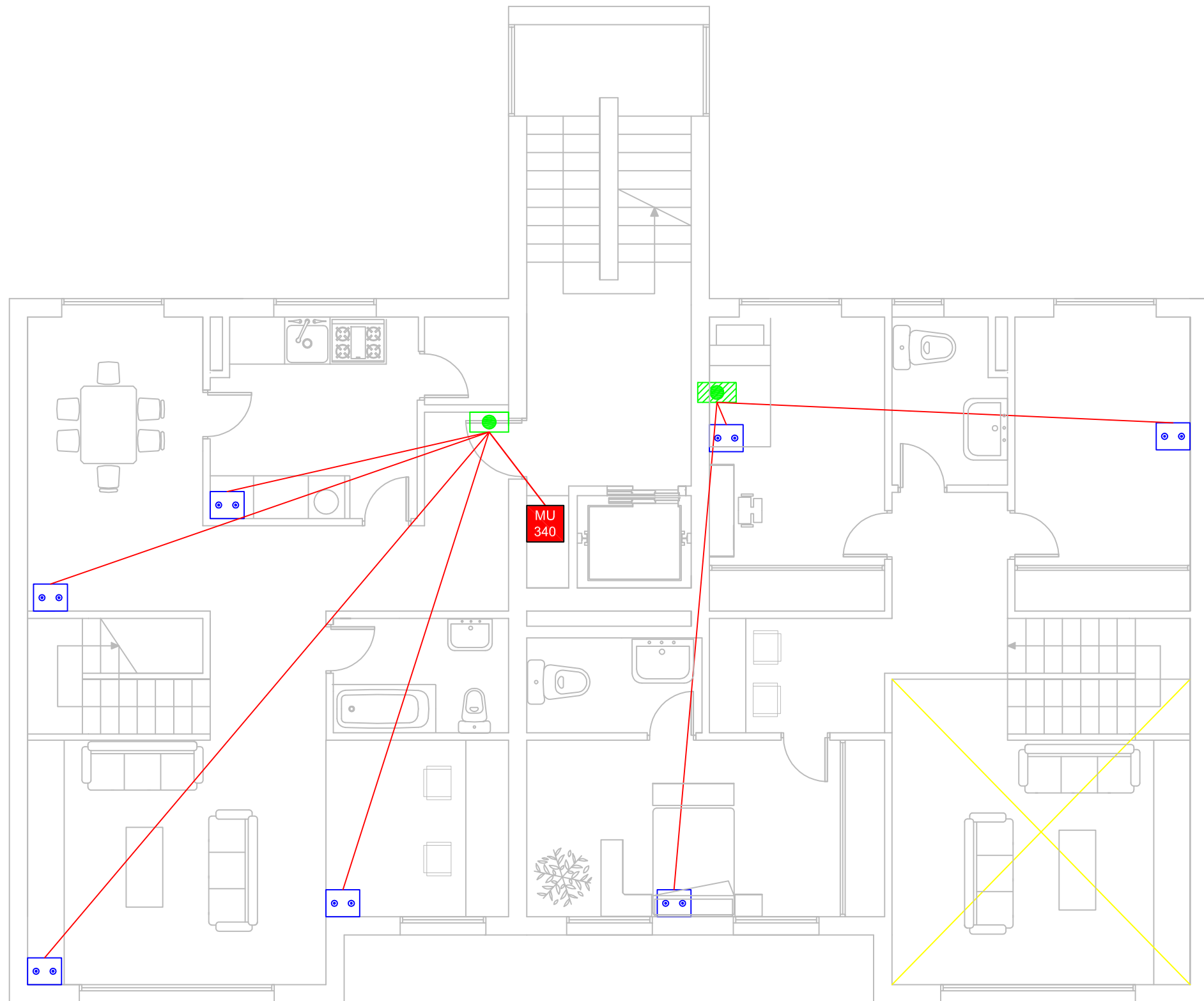
LEYENDA		
 Toma de usuario RTV	 Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones	 Red de Dispersión e Interior de Usuario
 Amplificador de cabecera para RTV. 9 entradas/9 salidas	 Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/16 derivaciones	 Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
 Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones	 Red de distribución	 Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior










Fecha	Nombre	ETSII Béjar	
Dibujado:	Ana M ^a Hdez.	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA	
Comprobado:	J.Torreblanca		
Escala:			
1:100	Dispersión multiconmutadores Planta quinta tipo.		Plano 2.4.6
			Sustituye a: Sustituido por:



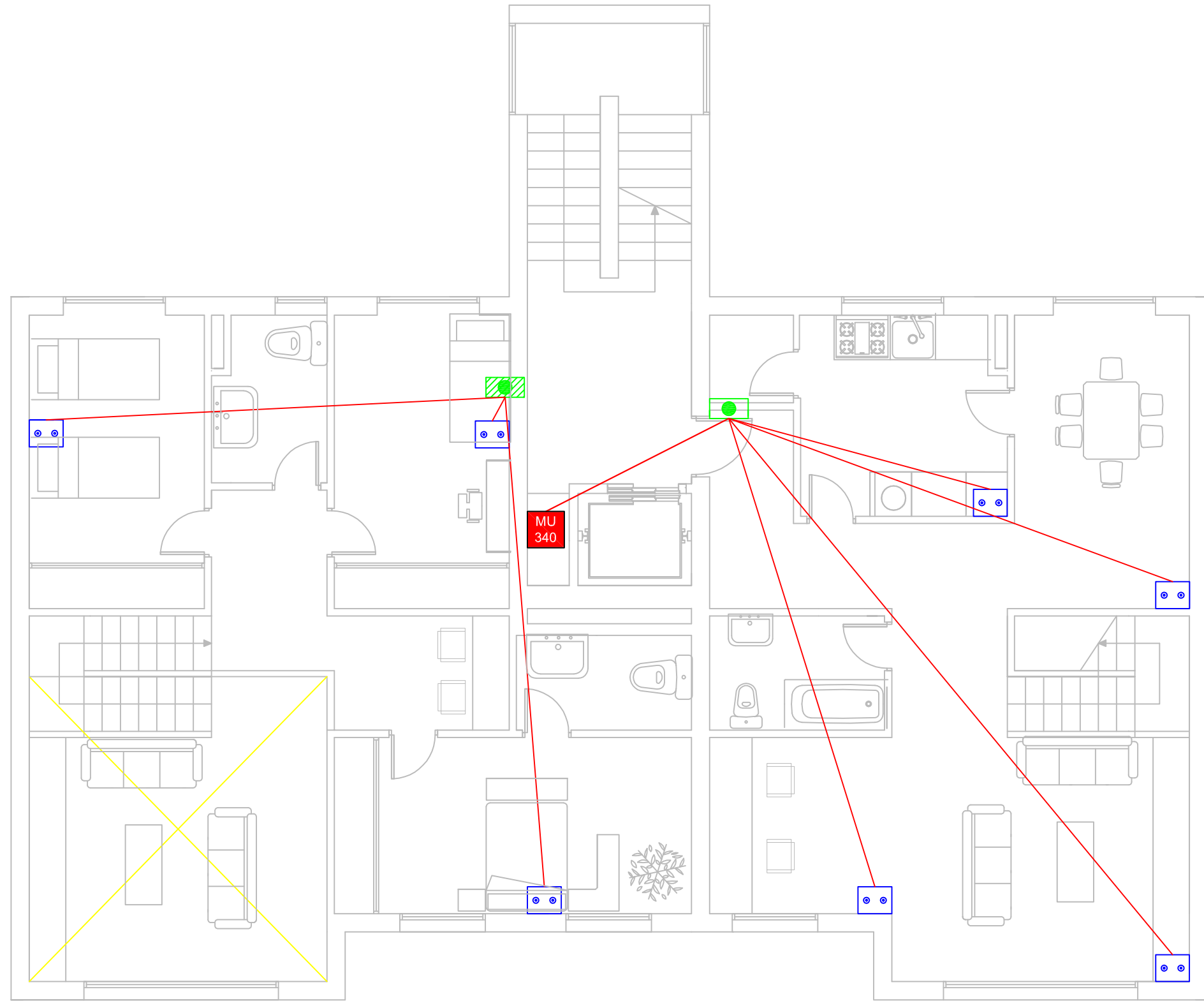
LEYENDA		
 Toma de usuario RTV	 Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones	 Red de Dispersión e Interior de Usuario
 Amplificador de cabecera para RTV. 9 entradas/9 salidas	 Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/16 derivaciones	 Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
 Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones	 Red de distribución	 Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

Fecha	Nombre	ETSII Béjar	
Dibujado:	Ana M ^a Hdez.	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA	
Comprobado:	J.Torreblanca		
Escala:			
1:100	Dispersión multiconmutadores Planta sexta tipo.		Plano 2.4.7
			Sustituye a: Sustituido por:



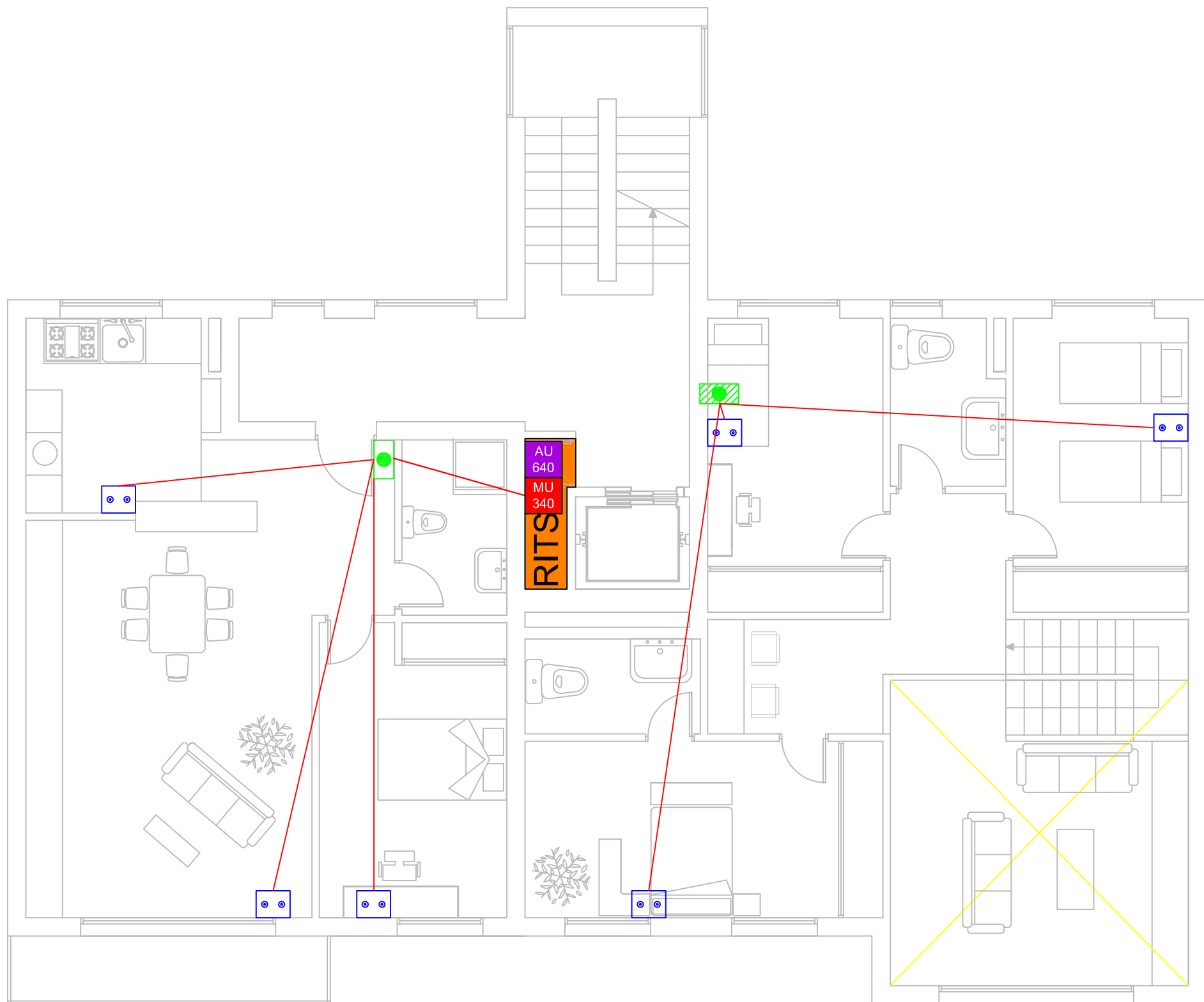
LEYENDA		
 Toma de usuario RTV	 Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones	 Red de Dispersión e Interior de Usuario
 Amplificador de cabecera para RTV. 9 entradas/9 salidas	 Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/16 derivaciones	 Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
 Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones	 Red de distribución	 Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior










Fecha	Nombre	ETSII Béjar	
Dibujado:	Ana M ^a Hdez.	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA	
Comprobado:	J.Torreblanca		
Escala:			
1:100	Dispersión multiconmutadores Planta séptima tipo.		Plano 2.4.8
			Sustituye a: Sustituido por:



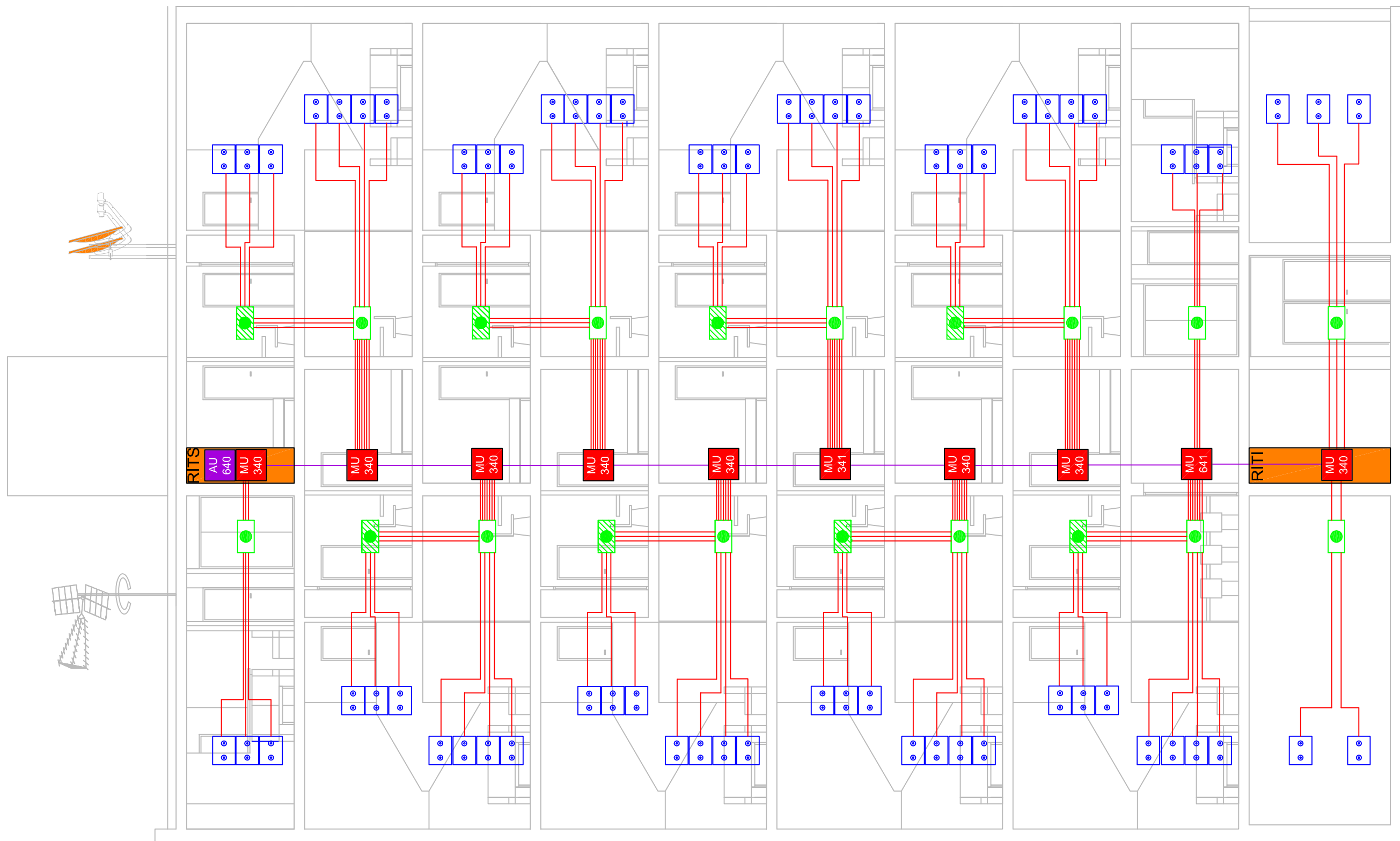
LEYENDA		
Toma de usuario RTV	Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones	Red de Dispersión e Interior de Usuario
Amplificador de cabecera para RTV. 9 entradas/9 salidas	Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/16 derivaciones	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones	Red de distribución	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior










Fecha	Nombre	ETSII Béjar	
Dibujado:	Ana M ^a Hdez.	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA	
Comprobado:	J.Torreblanca		
Escala:			
1:100	Dispersión multiconmutadores Planta octava tipo.		Plano 2.4.9
			Sustituye a: Sustituido por:



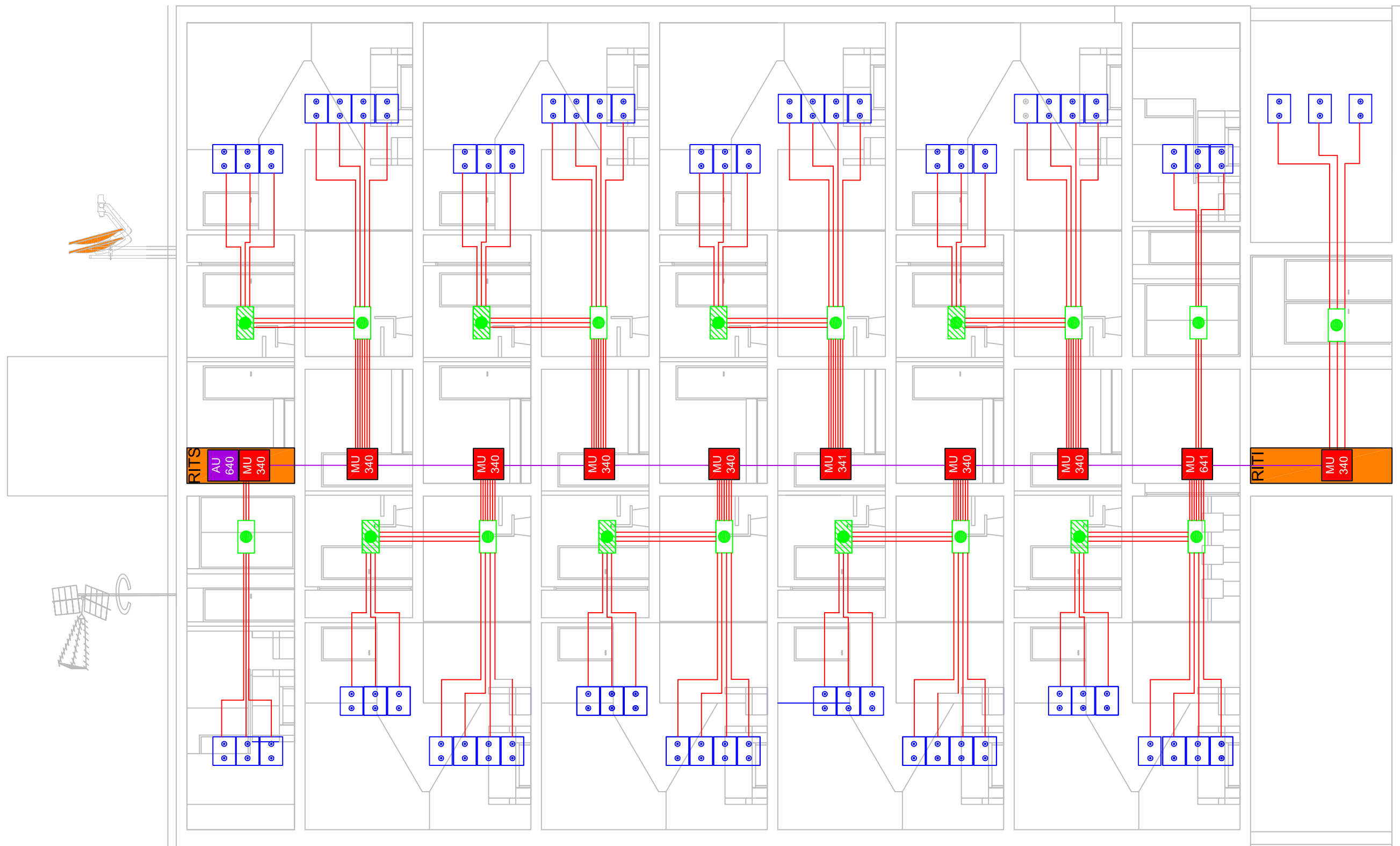
LEYENDA		
 Toma de usuario RTV	 Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones	 Red de Dispersión e Interior de Usuario
 Amplificador de cabecera para RTV. 9 entradas/9 salidas	 Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/16 derivaciones	 Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
 Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones	 Red de distribución	 Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

Fecha	Nombre	ETSII Béjar	
Dibujado:	Ana M ^a Hdez.	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA	
Comprobado:	J.Torreblanca		
Escala:			
1:100	Dispersión multiconmutadores Planta novena tipo.		Plano 2.4.10
			Sustituye a: Sustituido por:



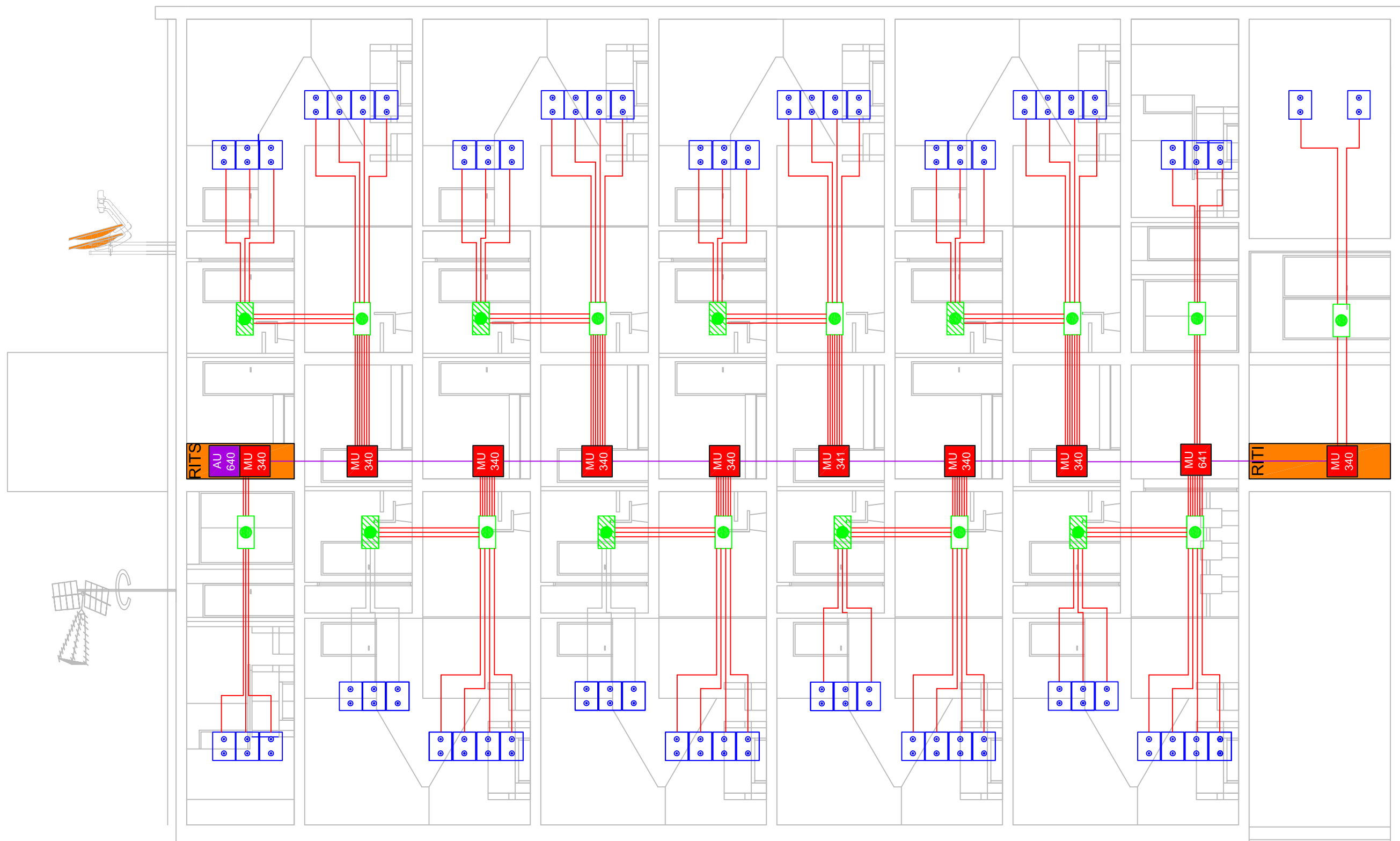
LEYENDA			
	Toma de usuario RTV		Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones
	Amplificador de cabecera para RTV. 9 entradas/9 salidas		Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/16 derivaciones
	Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones		Red de distribución
			Red de Dispersión e Interior de Usuario
			Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
			Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

Fecha	Nombre	ETSII Béjar	
Dibujado:	Ana M ^a Hdez.	PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA	
Comprobado:	J.Torreblanca		
Escala:			
1:120	Distribución y dispersión multiconmutadores. Alzado bloque 1.		Plano 2.4.11
			Sustituye a:
			Sustituido por:



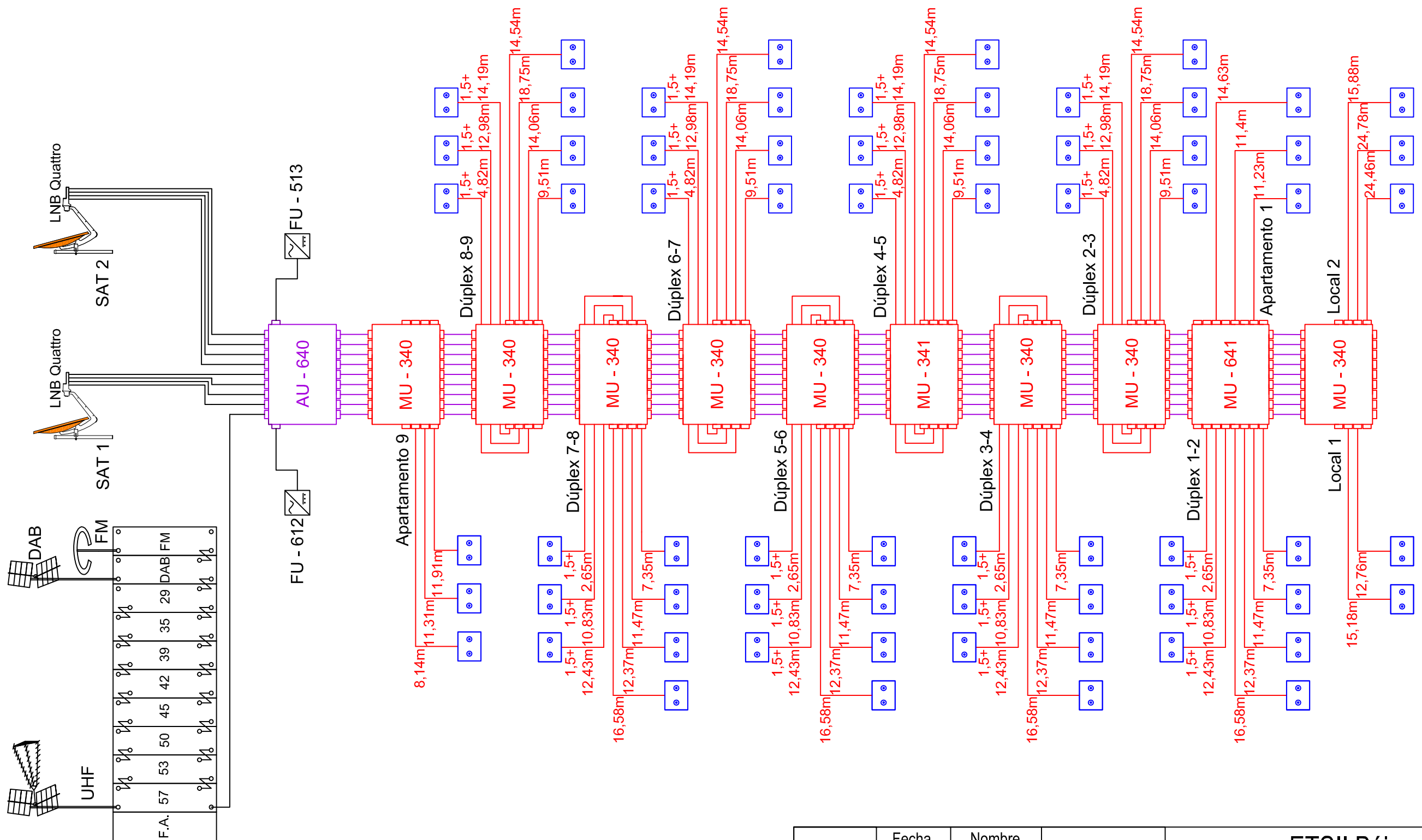
LEYENDA					
	Toma de usuario RTV		Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones		Red de Dispersión e Interior de Usuario
	Amplificador de cabecera para RTV. 9 entradas/9 salidas		Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/16 derivaciones		Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
	Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones		Red de distribución		Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

	Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA	
Dibujado:		Ana M ^a Hdez.		
Comprobado:		J.Torreblanca		
Escala:				
1:120	Distribución y dispersión multiconmutadores. Alzado bloque 2.		Plano 2.4.12	
			Sustituye a: Sustituido por:	



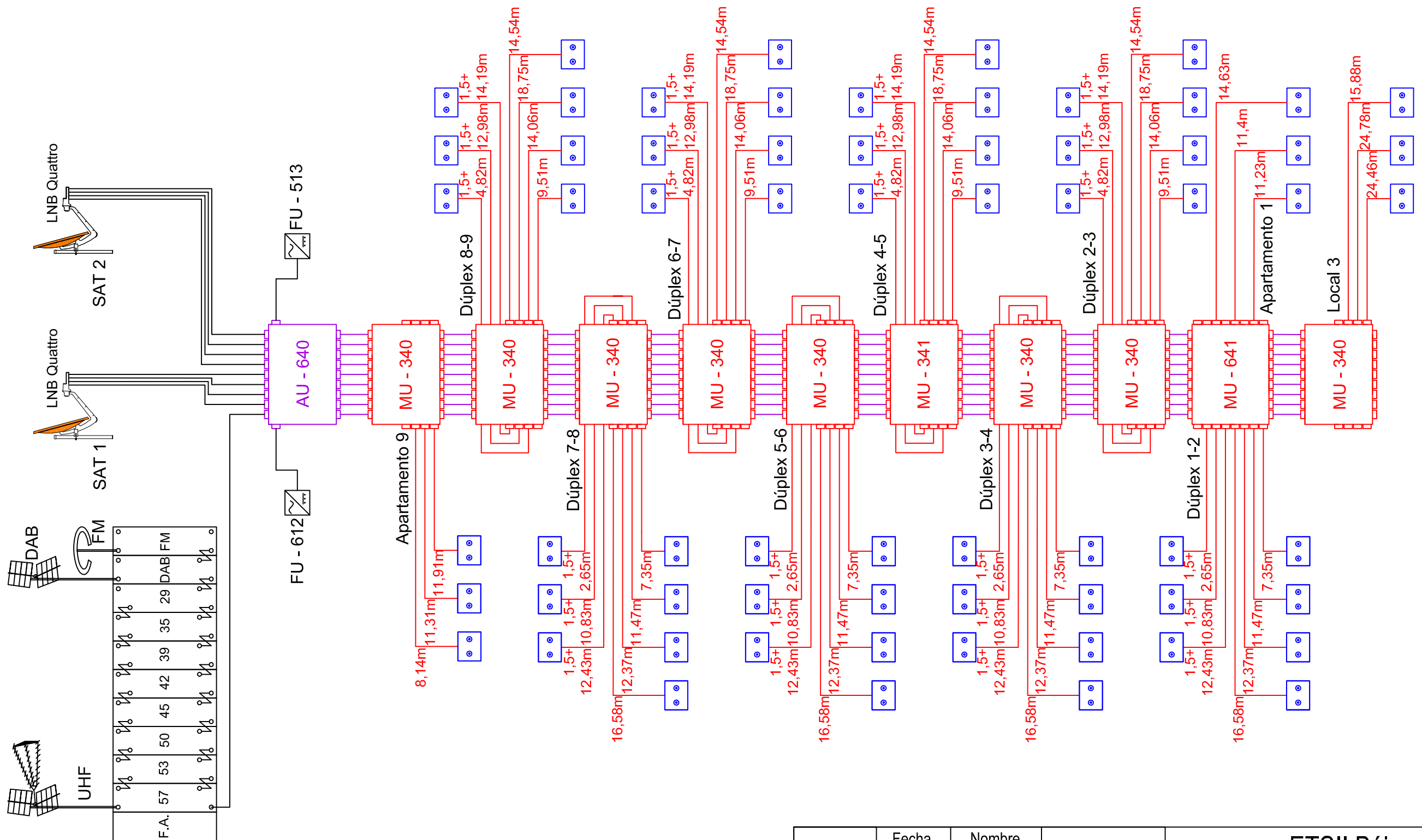
LEYENDA			
	Toma de usuario RTV		Red de Dispersión e Interior de Usuario
	Amplificador de cabecera para RTV. 9 entradas/9 salidas		Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones
	Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones		Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/16 derivaciones
			Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
			Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior
			Red de distribución

	Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA	
Dibujado:		Ana Mª Hdez.		
Comprobado:		J.Torreblanca		
Escala:				
1:120	Distribución y dispersión multiconmutadores. Alzado bloque 3.		Plano 2.4.13	
			Sustituye a: Sustituido por:	



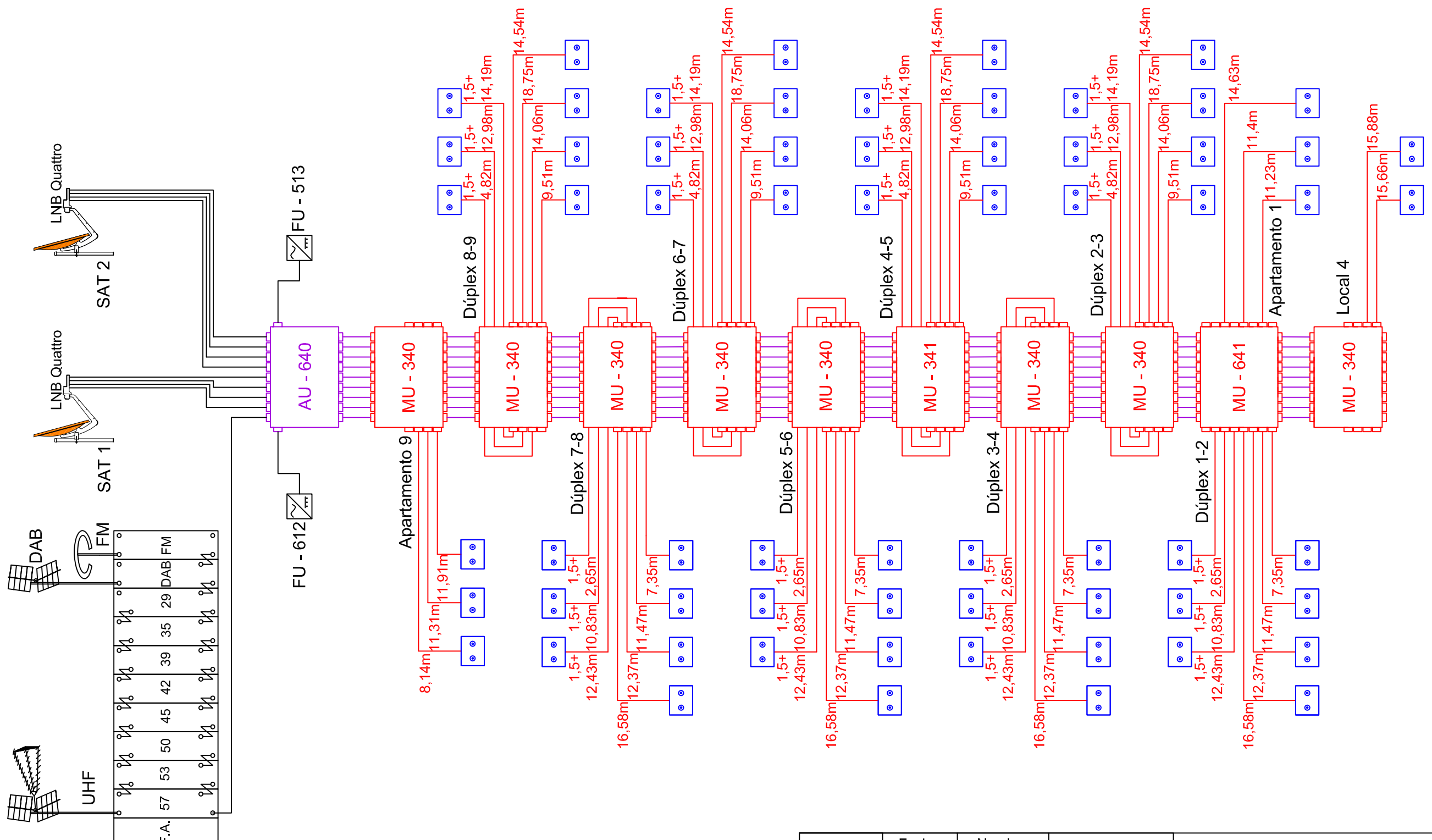
LEYENDA		
	Toma de usuario RTV	
	Amplificador de cabecera para RTV. 9 entradas/9 salidas	
	Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones	
	Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones	
	Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/16 derivaciones	
	Red de distribución	

Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:	Ana Mª Hdez.	
Comprobado:	J.Torreblanca	
Escala:		
Esquema distribución y dispersión multiconmutadores. Bloque 1.		Plano 2.4.14
		Sustituye a:
		Sustituido por:



LEYENDA		
	Toma de usuario RTV	
	Amplificador de cabecera para RTV. 9 entradas/9 salidas	
	Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones	
	Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones	Red de Dispersión e Interior de Usuario
	Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/16 derivaciones	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
	Red de distribución	Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

	Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:		Ana Mª Hdez.	
Comprobado:		J.Torreblanca	
Escala:			
Esquema distribución y dispersión multiconmutadores. Bloque 2.			Plano 2.4.15
			Sustituye a:
			Sustituido por:



LEYENDA			
	Toma de usuario RTV		Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones
	Amplificador de cabecera para RTV. 9 entradas/9 salidas		Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/16 derivaciones
	Multiconmutador 9 entradas/9 salidas/8 derivaciones		Red de distribución
			Red de Dispersión e Interior de Usuario
			Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior
			Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Superior

Fecha	Nombre	ETSII Béjar PROYECTO DE DISEÑO DE UNA ICT CON SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA
Dibujado:	Ana Mª Hdez.	
Comprobado:	J.Torreblanca	
Escala:		
1:120	Esquema distribución y dispersión multiconmutadores. Bloque 3.	
	Plano 2.4.16	
		Sustituye a:
		Sustituido por:

**PLIEGO DE
CONDICIONES**



3. PLIEGO DE CONDICIONES

El presente pliego tiene efecto sobre la ejecución de todas las obras que comprende el proyecto. Al mismo tiempo, se hace constar que las condiciones que se exigen en el presente pliego serán las mínimas aceptables en la realización de la ICT de este edificio.

El contratista ejecutor de la obra se atenderá en todo momento a lo expuesto en este Pliego de Condiciones, en cuanto a la calidad de los materiales empleados, ejecución, material de obra, precios, medición y abono de las distintas partes de la obra.

El contratista queda obligado a acatar cualquier decisión que el Ingeniero o Ingeniero Técnico en Telecomunicaciones Director de la obra, formule durante el desarrollo de la misma y hasta el momento de la recepción definitiva de la obra terminada.

3.1. CONDICIONES PARTICULARES.

En este punto se incluyen las especificaciones de los elementos, materiales, procedimientos o condiciones de instalación y cuadro de medidas, para cada tipo de servicio, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y en la Orden Ministerial ITC/1644/2011 del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

3.1. A. Radiodifusión sonora y televisión.

Ya se ha comentado en la Memoria de este Proyecto que éste afecta a los sistemas de telecomunicación y las redes que permiten la correcta distribución de las señales hasta las viviendas o locales del inmueble.

También será objeto de este proyecto la captación y adaptación de señales de Radiodifusión sonora y TV por satélite, así como su distribución.

Se ha diseñado la Red de Distribución teniendo en cuenta los requisitos técnicos establecidos en el Reglamento de ICT para que estas señales puedan ser recibidas cuando la propiedad del inmueble lo decida.

Para los cálculos de la red de radiodifusión sonora y televisión, se ha tomado como referencia material de la marca TELEVÉS, cuyas características se irán mostrando en el pliego, aunque para la ejecución puede utilizarse otro material de características similares, siempre y cuando cumpla las características mínimas.

Cualquiera que sea la marca de los materiales elegidos, las atenuaciones producidas por ellos en cualquier toma de usuario, no deberán superar los valores que se obtendrían si se utilizasen los materiales indicados en los siguientes apartados.



3.1. A. a. Condicionantes de acceso a los sistemas de captación.

El sistema de captación, que se encontrará en la cubierta del edificio, será accesible desde las zonas comunes del mismo. El acceso a la cubierta del edificio para la realización de los trabajos de instalación y posterior mantenimiento de los elementos de captación de señales de RTV se hará mediante una salida existente en la cubierta.

En el plano 2.15 de la Planta Cubierta, se muestra la ubicación de los sistemas de captación de RTV terrestre y de satélite, y la ubicación de la salida de acceso a la misma desde el interior de la edificación.

3.1. A. b. Características de los sistemas de captación.

Los requisitos que se muestran a continuación hacen referencia a la instalación del equipamiento captador, entendiéndose como tal al conjunto formado por las antenas y demás elementos del sistema captador junto con las fijaciones al emplazamiento, para evitar en la medida de lo posible riesgos a personas o bienes.

El conjunto para la captación de servicios de televisión terrestre, estará compuesto por las antenas, mástil, y demás sistemas de sujeción de antena necesarios para la recepción de las señales de radiodifusión sonora y de televisión terrestres difundidas por entidades con título habilitante.

3.1. A. b. 1. Antenas.

Las características de las antenas serán como mínimo las que se muestran a continuación.

ANTENA FM: Se elegirá la referencia **1201 de Televés** para los cálculos.

ANTENA FM				
Tipo de radiación		Omnidireccional		
Ganancia		1 dB		
Longitud		500 mm		
		Presión	Velocidad	Carga al viento
Condicionantes del viento	Altura <20 m	800 N/m ²	130 km/h	27 N
	Altura >20 m	1100 N/m ²	150 km/h	37 N

Tabla 119. Características de la antena para FM.



A continuación se muestran las imágenes del catálogo de TELEVÉS en las cuales aparecen las características así como la imagen física de la antena que se ha seleccionado para los cálculos:



Ilustración 3. Antena FM. Modelo 1201 de TELEVÉS.

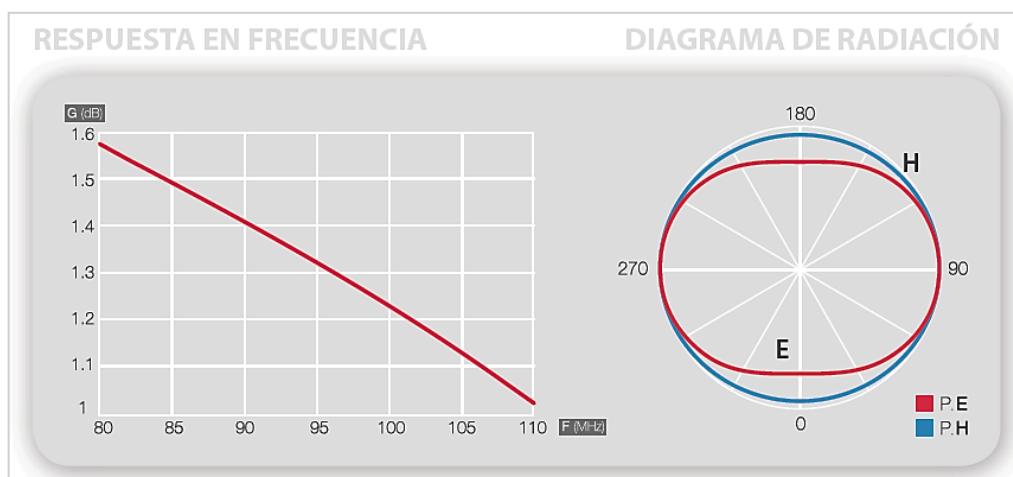


Ilustración 4. Respuesta en frecuencia y diagrama de radiación de la antena FM.

ANTENA VHF-DAB: Se elegirá la referencia **106501 de Televés** para los cálculos.

ANTENA DAB			
Tipo de radiación	Directiva		
Ganancia	9,5 dB		
Longitud	1460 mm		
	Presión	Velocidad	Carga al viento



Condicionantes del viento	Altura <20 m	800 N/m ²	130 km/h	71 N
	Altura >20 m	1100 N/m ²	150 km/h	97,7 N

Tabla 120. Características de la antena para DAB.

A continuación se muestran las imágenes del catálogo de TELEVÉS en las cuales aparecen las características así como la imagen física de la antena que se ha seleccionado para los cálculos:



Ilustración 5. Antena VHF-DAB. Modelo 106501 de TELEVÉS.

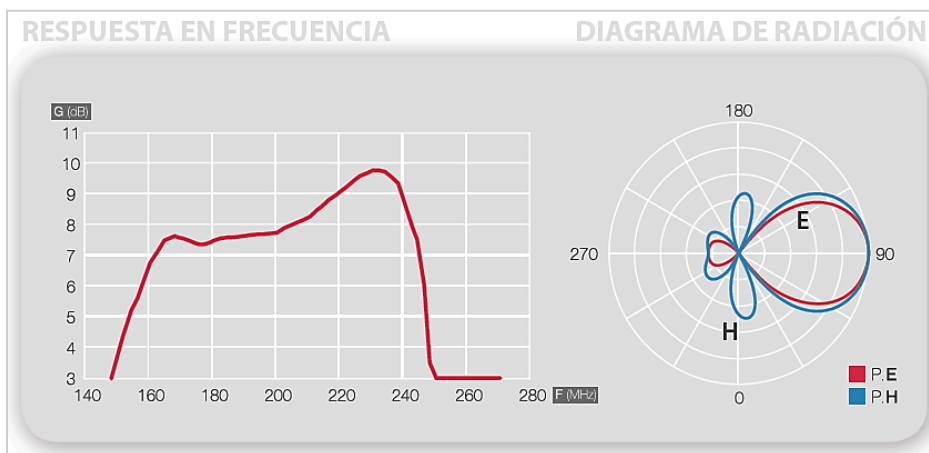


Ilustración 6. Respuesta en frecuencia y diagrama de radiación para la antena VHF-DAB

ANTENA UHF: Se elegirá la referencia **1121** para los cálculos.

ANTENA UHF (Yagui)



Tipo de radiación		Directiva		
Ganancia		12 dB		
Longitud		1180 mm		
		Presión	Velocidad	Carga al viento
Condicionantes del viento	Altura <20 m	800 N/m ²	130 km/h	73 N
	Altura >20 m	1100 N/m ²	150 km/h	100,3 N

Tabla 121. Características antena UHF.

A continuación se muestran las imágenes del catálogo de TELEVÉS en las cuales aparecen las características así como la imagen física de la antena que se ha seleccionado para los cálculos:



Ilustración 7. Antena Yagui UHF modelo 1121 TELEVÉS.

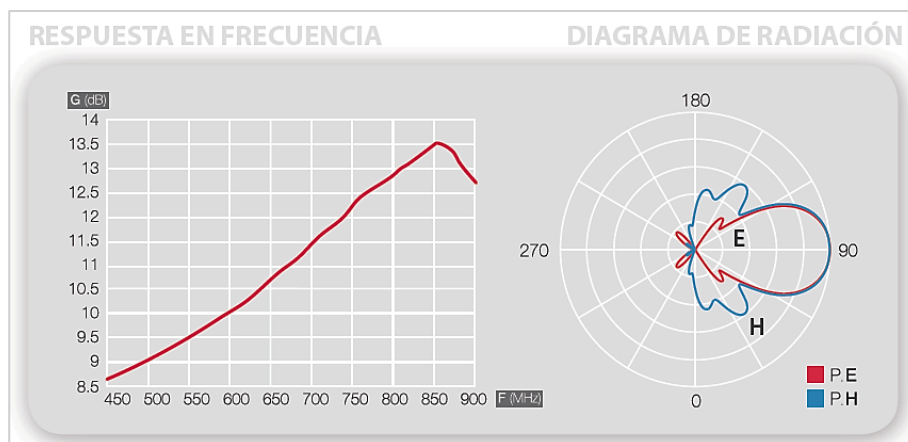


Ilustración 8. Respuesta en frecuencia y diagrama de radiación de la antena UHF.



PARABÓLICAS SATÉLITE:

	Antenas para la recepción TV satélite	
	HISPASAT	ASTRA
Diámetro de la antena	600 mm	650 mm
Ganancia mínima de la antena	36,2 dB	37 dB

Tabla 122. Datos para la selección de las antenas parabólicas.

Se colocarán aquí también las características de los conversores LNB (*Low Noise Block*) necesarios para las antenas satélite:

	LNB's para la recepción TV satélite	
	HISPASAT	ASTRA
Figura de ruido del conversor	0,3 dB	0,3 dB
Ganancia del conversor	57 dB	57 dB

Tabla 123. Datos para la selección de los LNB.

A continuación se muestran las imágenes del catálogo de TELEVÉS de las antenas escogidas para los cálculos. Se expondrán también sus características básicas, así como las de los LNB seleccionados.



Ilustración 9. Antena parabólica satélite. Modelo 7901 de TELEVÉS.



		HISPASAT	ASTRA
Tamaño del disco	mm	600	650
Ganancia	dB	36,2	37
Frecuencia	GHz	10,7...12,75	
Ángulo de elevación	º	10-60	
Ángulo offset	º	26,2	26,6
Espesor	mm	0,4	0,65
Carga al viento	130 km/h	N	278,4
	150 km/h		345,6
		382,8	475,2

Tabla 124. Características de las parabólicas satélite.

Características de los LNB

Los LNB que se van a utilizar a la hora de realizar los cálculos, serán los que se muestran a continuación. Se va a utilizar la referencia universal **7475 de Televés**.

Su imagen física será la siguiente:



Ilustración 10 Low Noise Block (LNB).

Características básicas:

Referencia		7475
Frecuencia de entrada	GHz	10,7...12,75
Frecuencia de salida	MHz	950...1950 (Banda baja)/1100...2150(banda baja)
Anclaje	Tipo	Offset
Ganancia	dB	57



Figura de ruido	dB	0,3
------------------------	-----------	------------

Tabla 125. Características de los LNB.

Se necesitará también un **inyector de corriente para el LNB**. Se seleccionará para los cálculos la referencia **7450 de Televés**.

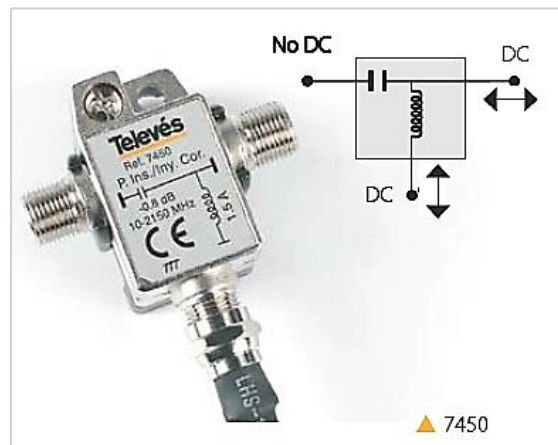


Ilustración 11. Inyector de corriente para LNB.

Referencia		7450
Tensión de entrada máxima	Vdc	24
Corriente máxima	A	1
Margen de frecuencia	MHz	10...2150
Pérdidas de inserción	dB	<0,5
Pérdidas de retorno	dB	>10

Tabla 126. Características del inyector de corriente.

Condiciones de Instalación

Las antenas para la recepción de radiodifusión sonora y televisión terrestre se colocarán en el mástil correspondiente separadas entre sí al menos 0,6 m entre puntos de anclaje, tal como muestra la ilustración de la memoria.

El Reglamento indica la necesidad de mantener una distancia mínima de 5 metros entre los elementos de soporte y el obstáculo más cercano, y una distancia mínima de



1,5 veces la longitud del soporte entre éste y las líneas eléctricas. Estas condiciones deberán ser tenidas en cuenta en el momento de la instalación de estos elementos.

Por otra parte, para la fijación de las antenas parabólicas a la cubierta, se utilizarán los elementos de fijación proporcionados por el fabricante, teniendo siempre en cuenta que el conjunto formado por las bases y los elementos de anclaje deberán ser capaces de soportar los esfuerzos indicados en el correspondiente apartado de la memoria, calculados a partir de datos de los fabricantes.

La distancia entre la ubicación de las bases será de 1,5 m como mínimo, para permitir la orientación de las mismas. El punto exacto de su ubicación será objeto de la dirección de obra para evitar que se puedan producir sombras electromagnéticas entre los distintos sistemas de captación.

Todas las antenas y elementos anexos: soportes, anclajes, etc. deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos.

Los mástiles o tubos que sirvan de soporte a las antenas y elementos anexos, deberán impedir, o al menos dificultar la entrada de agua en ellos y, en todo caso, deberán garantizar la evacuación de la que se pudiera recoger.

Conexión a tierra de los sistemas de captación

Todas las partes accesibles que deban ser manipuladas o con las que el cuerpo humano pueda establecer contacto deberán estar a potencial de tierra o adecuadamente aisladas.

Con el fin exclusivo de proteger el equipamiento captador y para evitar diferencias de potencial peligrosas entre éste y cualquier otra estructura conductora, todo el equipamiento captador deberá permitir la conexión de un conductor, de una sección de cobre de, al menos, 25 mm², con el sistema de protección general del edificio. Así mismo, si el edificio se equipase con pararrayos, deberán conectarse al mismo, a través del camino más corto posible con cable de igual sección.

Antes de proceder a realizar la conexión al sistema general de tierra del inmueble debe medirse la resistencia eléctrica de la misma que no debe ser superior a 10 Ω respecto de la tierra lejana.

En caso en que dicha medida no sea correcta debe reclamarse a la Dirección de Obra del Inmueble, o del Constructor, la corrección de la instalación de la misma para que ofrezca dicho valor. Solo cuando se obtenga la medida correcta se procederá a realizar la citada conexión.



3.1. A. b. 2. Elementos de sujeción de las antenas para televisión terrestre.

En este caso se utilizará un mástil para el soporte de estas antenas. Dicho mástil será un tubo de hierro galvanizado, perfil tipo redondo de \varnothing 40 mm y 2 mm de espesor.

Sobre este mástil se situarán, únicamente, las antenas aquí especificadas y no podrá colocarse sobre él ningún otro elemento mecánico sin la autorización previa de un proyectista o del Director de Obra de ICT.

Los mástiles, tubos de mástiles y los elementos anexos: soportes, anclajes, etc. deberán ser de materiales resistentes a la corrosión, o tratados convenientemente a estos efectos y, deberán impedir, o al menos dificultar, la entrada de agua en ellos y, en todo caso, deberán garantizar la evacuación de la que se pudiera recoger.

Las características de los mástiles escogidos para los cálculos del catálogo de Televés son las siguientes:

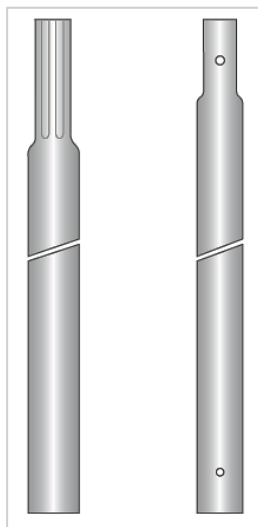


Ilustración 12. Mástiles para la sujeción de las antenas de FM, DAB y UHF.

Protección	Referencia	Tipo de anclaje	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)
Recubrimiento protector reactivo + galvanizado	3009	Liso	3 m	40 mm	2 mm

Tabla 127. Características de los mástiles para antenas de Radio y Televisión Digital.



3.1. A. b. 3. Elementos de sujeción de las antenas para televisión por satélite.

Para la sujeción de las antenas se construirá una zapata de hormigón, que formará cuerpo único con el forjado de la cubierta, y sobre la que se instalarán dos placas base de anclaje, de forma cuadrada de 25 cm de lado, cada una mediante 4 pernos de sujeción a la zapata, de 16 mm de diámetro. La distancia entre la ubicación de ambas placas base será de 1,5 m, como mínimo, para permitir la orientación de las antenas. El punto exacto de su ubicación será objeto de la dirección de obra para evitar que se puedan producir sombras electromagnéticas entre los distintos sistemas de captación, aunque en el plano de cubierta se puede observar una situación aproximada.

La zapata de hormigón sobresaldrá 20 cm del tejado. Sus dimensiones y composición serán definidas por el arquitecto, teniendo en cuenta que los esfuerzos y momentos máximos, calculados según el Documento Básico SE-AE del Código Técnico de la Edificación, serán para una velocidad del viento de 150 Km/hora los siguientes:

Esfuerzo horizontal: 2328 N.

Esfuerzo vertical: 1549 N.

Momento: 3399 N. x m.

Las características de los mástiles escogidos del catálogo de TELEVÉS son las siguientes:

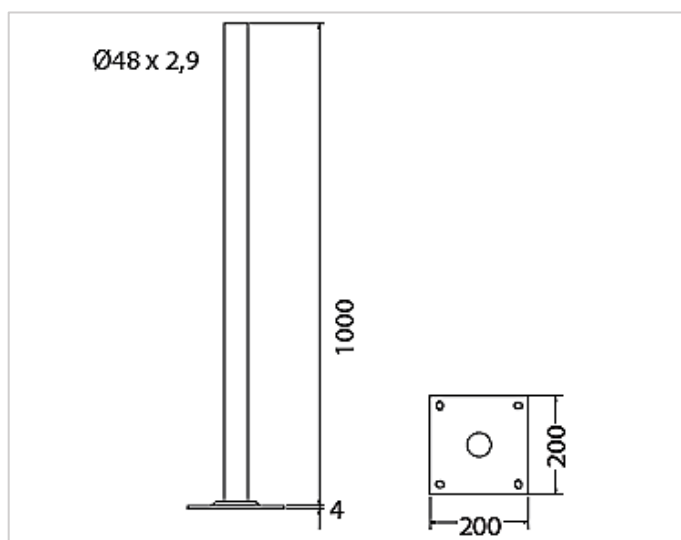


Ilustración 13. Características de los mástiles de sujeción de antenas parabólicas.



Ilustración 14. Mástil de sujeción de antenas parabólicas.

3.1. A. c. Características de los elementos activos.

Las señales distribuidas en esta ICT lo serán con su modulación original. El equipo de cabecera deberá respetar la integridad de los servicios asociados a cada canal, y deberá permitir la transmisión de servicios digitales.

En el RITS se instalarán los equipos de amplificación para la radiodifusión sonora y televisión terrestres que serán monocanales (8 para los canales digitales, 1 para DAB, 1 para FM y 2 para satélite); todos ellos tendrán separación de entrada en Z y mezcla de salida en Z. Además el conjunto dispondrá de un soporte y una fuente de alimentación. Sus características se exponen a continuación.

Tal y como se ha explicado en la memoria, se adjunta una tabla en la que se muestra la referencia del catálogo de Televés de los amplificadores que se van a utilizar para FM, DAB, canales digitales y satélites.

	REFERENCIA
FM	508212
DAB	509912
CANALES DIGITALES	508612
SATÉLITES (HISPASAT Y ASTRA)	508012

Tabla 128. Referencia de amplificadores utilizados.



Referencias			508212 (FM)	509912 (DAB)	508612 (UHF)	508012 (SAT)	
	MHz		87,5-108	195-232	470-862	950-2150	
	BW	MHz	7	37	8→56	950-2150	
	G		35	45	50	35 →50	
		dB	35	35	30	20	
			-	-	-	0→12	
		dB μ V	A	123	-	125 →111	124
			D	-	114	118 →102	
	I	mA	100	100	100	400	
	V	Vdc	24	24	24	13/17	
		kHz	-	-	-	0/22	
I _C	mA	70	95	95	130		
	P	dB	<3	<3	<3	-	
Figura de ruido	NF	dB	<9	<9	<9	<12,5	
Autoajuste	CAG	dB	-	-	-	-	
Dimensiones (Anc x Al x Pr)		mm	35 x 198 x 107				

Tabla 129. Características de los amplificadores utilizados.



Ilustración 15. Amplificador monocanal.

En los cálculos se utilizará la siguiente *fente de alimentación* conmutada para los amplificadores, cuyas características son:



Ilustración 16. Fuente de alimentación para equipo de amplificación.

Referencia		549812
Tensión de red (50/60 Hz)	Vac	195-264
Tensión de salida	Vdc	24
Corriente de salida	A	2,5
Potencia máx. suministrada	W	60
Consumo total AC	W	70
Tª ambiente de trabajo	°C	-10...+45
Índice de protección	IP	20
Dimensiones (Anc x Al x Pr)	mm	70 x 198 x 92

Tabla 130. Características de la fuente de alimentación para el equipo de amplificación.



Ilustración 17. Ejemplo de equipo de amplificación.

3.1. A. d. Características de los elementos pasivos.

3.1. A. d. 1. Mezclador.

Los mezcladores-distribuidores para permitir la mezcla de la señal de la cabecera terrestre con la de satélite, tendrán las siguientes características para los cálculos.

Se ha utilizado un mezclador-repartidor a la vez, el **7407 de Televés**.

Se utilizarán 3 entradas (RTV, SAT1, SAT2) y 2 salidas (RTV+SAT1, RTV+SAT2).



Ilustración 18. Mezclador-distribuidor.



Referencia		7407	
Bandas mezcladas		MATV	FI
Margen de frecuencia	MHz	5-862	950-2150
Pérdidas de Inserción	dB	4	2
Rechazo entre entradas		>20	
Corriente máx. entradas	mA	-	300
Dimensiones (Anc x Al x Pr)	Mm	98 x 75 x 27	
Índice de protección	IP	20	

Tabla 131. Características del mezclador.

3.1. A. d. 2. Derivadores.

Para los cálculos, se han utilizado los derivadores con las siguientes características:

PLANTA	REFERENCIA DE DERIVADOR
9º	5133 (2 direcciones)
8º	5133 (2 direcciones)
7º	5133 (2 direcciones)
6º	5132 (2 direcciones)
5º	5132 (2 direcciones)
4º	5132 (2 direcciones)
3º	5131 (2 direcciones)
2º	5131 (2 direcciones)
1º	5141 (4 direcciones)
Planta baja bloque 1	5130 (2 direcciones)
Planta baja bloque 2	5130 (2 direcciones)
Planta baja bloque 3	5130 (2 direcciones)

Tabla 132. Referencia de los derivadores utilizados.

Las patillas no utilizadas de los derivadores, tendrán que ser “tapadas” con una impedancia.



Ilustración 19. Derivador 2 salidas.



Ilustración 20. Derivador 4 salidas.

Referencia		5130	5131	5132	5133	5141
Banda de Frecuencia		SMATV				
Direcciones		2				4
Pérdidas Inserción	MATV	2,5	1,2	1,5	1	4,5
	FI SAT	2,6	2	1,5	1,5	5
Pérdidas derivación	MATV	12	15	18	23	12
	FI SAT			19		
Rechazo	MATV / FI	>30				>25
Corriente de paso máxima		1				
Dimensiones (Anc x Al x Pr)		76 x 40 x 25				166 x 40 x 25
Peso		120				175

Tabla 133. Características de los derivadores utilizados.

3.1. A. d. 3. Distribuidores.

Se ha utilizado el distribuidor + PAU que se explica en el apartado 5).

3.1. A. d. 4. Cables.

El cable utilizado deberá cumplir lo dispuesto en las normas UNE-EN 50117-2-4 para instalaciones interiores.

Deberá tener una Impedancia característica media de $75 \pm 3 \Omega$. El conductor central será de cobre y el dieléctrico de polietileno.

El cable coaxial utilizado deberá estar convenientemente apantallado mediante cinta metalizada y trenza de cobre o aluminio. La cubierta del cable deberá ser no propagadora de la llama y de baja emisión y opacidad de humo.



Los cálculos de este proyecto están basados en un cable de cobre escogido del catálogo de Televés con las atenuaciones típicas que se muestran a continuación. La referencia a escoger dependerá de los metros de cable que se quieran comprar, el color del mismo, el material de la cubierta y su uso interior o exterior.

Atenuaciones cable coaxial	200 MHz	dB/m	0,08
	500 MHz		0,12
	800 MHz		0,15
	1000 MHz		0,18
	1350 MHz		0,21
	1750 MHz		0,24
	2050 MHz		0,27
	2300 MHz		0,28

Tabla 134. Atenuaciones de los cables a distintas frecuencias.

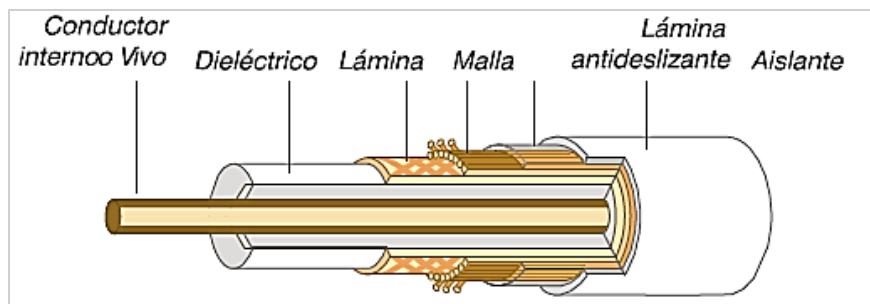


Ilustración 21. Detalle de corte de cable coaxial.

3.1. A. d. 5. Punto de Acceso al Usuario.

Este elemento debe permitir la interconexión entre cualquiera de las dos terminaciones de la red de dispersión con cualquiera de las posibles terminaciones de la red interior del domicilio al usuario. Esta interconexión se llevará a cabo de una manera no rígida y fácilmente seccionable.

Para realizar los cálculos, se ha seleccionado el siguiente tipo de PAU-repartidor. Se muestran las referencias escogidas para cada vivienda y local, así como sus características.



Tipo de vivienda	Referencia
Apartamentos	5154 (4 salidas)
Dúplex	5161 (7 salidas)
Locales comerciales	5154 (4 salidas)

Tabla 135. Referencia de los PAU's seleccionados.

Las patillas no utilizadas de los derivadores, tendrán que ser terminadas con una impedancia.



Ilustración 22. Punto de Acceso al Usuario (PAU) de 4 salidas.

Referencia		5154		5161	
Nº de salidas	nº	4		7	
Bandas de frecuencia		MATV	FI SAT	MATV	FI SAT
Pérdidas Inserción		7,5	9,5	12	14
Rechazo entre salidas		>20		>20	
Apantall.	30-300 MHz	dB	>85	>85	
	300-470 MHz		>80	>80	
	470-1000 MHz		>75	>75	
	1000-2000 MHz		>55	>55	
Corriente de paso (máx.)	A	1		1	
Dimensiones (Anc x Al x Pr)	mm	116 x 38 x 6		135 x 55 x 26	
Peso	gr	175		225	

Tabla 136. Características de los PAU's seleccionados.

3.1. A. d. 6. Bases de acceso de terminal.

Las tomas elegidas del catálogo de Televés para la realización de los cálculos serán las siguientes, con referencia **5229**.



Ilustración 23. Toma RTV+SAT(exterior)



Ilustración 24. Toma RTV+SAT (interior)

Ref.	Band a MHz	Atenuaciones (dB)						Paso de corrient e DC (350 mA)
		Retorn o	FM	VHF	UHF	SAT	P.inserción (dB)	
		5...65	87,5 ...108	125... 470	470 ...86 2	950 ...21 50	MATV	SAT
5229	TV y SAT	4			5	-		SAT →ENT

Tabla 137. Características de las tomas seleccionadas.

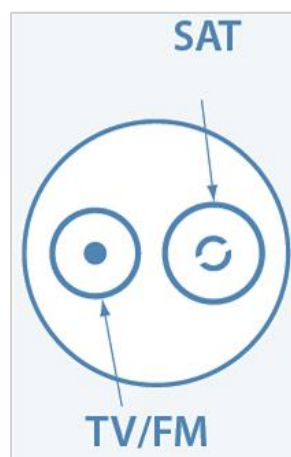


Ilustración 25. Esquema toma de TV.



3.1. B. Distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA).

3.1. B. a. Redes de Cables de Pares para telefonía.

3.1. B. a. 1. Características de los cables.

Red de distribución: Se utilizará un cable multipar de 50 pares para cada bloque de acuerdo a las especificaciones del tipo ICT+100 de la norma UNE 212001 (Especificación particular para cables metálicos de pares utilizados para el acceso al servicio de telefonía disponible al público. Redes de distribución, dispersión e interior de usuario), con cubierta no propagadora de la llama, libre de halógenos y con baja emisión de humos, excepto los parámetros incluidos en la tabla.

Atenuación máxima hasta 40 MHz	f(MHz)	0,1	0,3	0,5	0,6	1	2
	At(dB/100m)	0,81	1,15	1,45	1,85	2,1	2,95
	f(MHz)	4	10	16	20	31,25	40
	At(dB/100m)	4,3	6,6	8,2	9,2	11,8	13,7
Impedancia característica	100 Ω \pm 15% de 1 a 40 MHz						
Suma de potencias de paradiafonía	-59+15logf ; 1 MHz < f < 40 MHz						
Suma de potencias de relación de telediafonía	-55+20logf ; 1 MHz < f < 40 MHz						

Tabla 138. Condiciones a la hora de seleccionar cable de pares.

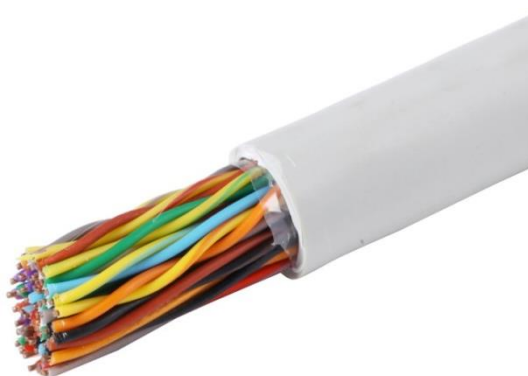


Ilustración 26. Cable telefónico de 50 pares.



Red de dispersión e interior de usuario: Los cables de acometida de uno o dos pares deberán cumplir con las especificaciones del tipo ICT+100 de la norma UNE 212001 (Especificación particular para cables metálicos de pares utilizados para el acceso al servicio de telefonía disponible al público. Redes de distribución, dispersión e interior de usuario), con cubierta de tipo no propagadora de la llama, libre de halógenos y con baja emisión de humos.



Ilustración 27. Cable telefónico de 1 par.

Tanto los cables multipares como los cables de uno o dos pares deberán cumplir los siguientes requisitos eléctricos:

- La resistencia óhmica de los conductores a la temperatura de 20 °C no será mayor de 98 Ω /km.
- La resistencia de aislamiento no será inferior a 1.000 M Ω /km.
- La capacidad mutua de cualquier par no excederá de 58nF/km en cables de polietileno.

3.1. B. a. 2. Características de los elementos activos.

No se instalarán elementos activos en la red de pares.

3.1. B. a. 3. Características de los elementos pasivos.

Los elementos de conexión (regletas y conectores) de pares metálicos cumplirán los siguientes requisitos eléctricos:

- La resistencia de aislamiento entre contactos, en condiciones normales (23 °C, 50% H.R.), deberá ser superior a 106 M Ω .
- La resistencia de contacto con el punto de conexión de los cables/hilos deberá ser inferior a 10 m Ω .
- La rigidez dieléctrica deberá ser tal que soporte una tensión, entre contactos, de 1.000 Vefca \pm 10% y 1.500 Vcc \pm 10%.



Se utilizarán regletas tanto de 10 pares como de 5 pares, tal y como se especifica en la memoria.

Regletas de conexión para cables de pares.

Las regletas de conexión para cables de pares estarán constituidas por un bloque de material aislante provisto de un número variable de terminales. Cada uno de estos terminales tendrá un lado preparado para conectar los conductores de cable, y el otro lado estará dispuesto de tal forma que permita el conexionado de los cables de acometida o de los hilos puente.

El sistema de conexión será por desplazamiento de aislante, y se realizará la conexión mediante herramienta especial.

En el punto de interconexión la capacidad de cada regleta será de 10 pares y en los puntos de distribución como máximo de 5 o 10 pares. En el caso de que ambos puntos coincidan, la capacidad de la regleta podrá ser de 5 o de 10 pares.

Las regletas de interconexión y de distribución estarán dotadas de la posibilidad de medir hacia ambos lados sin levantar las conexiones.

La resistencia a la corrosión de los elementos metálicos deberá ser tal que soporte las pruebas estipuladas en la norma UNE-EN 60068-2-11.

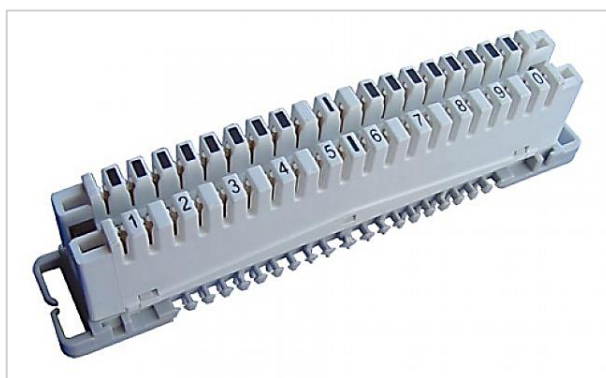


Ilustración 28. Regleta telefónica de 10 pares.

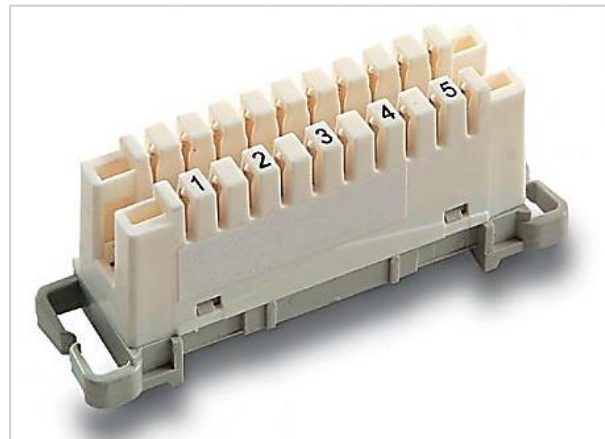


Ilustración 29. Regleta telefónica de 5 pares.

Punto de Acceso al Usuario (PAU).

El Punto de Acceso al Usuario de Telefonía estará formado por una regleta de 10 pares para su distribución. Las dos líneas llegarán a este lugar, pero una de ellas quedará “muerta” para posibles futuras instalaciones. Solo se distribuirá una de las líneas.

Las tomas telefónicas serán como las que se muestran en la imagen siguiente. La conexión a la misma se realizará mediante un RJ-11.



Ilustración 30. Toma telefónica RJ11.

3.1. B. b. Redes de cables coaxiales.

3.1. B. b. 1. Características de los cables.

Con carácter general, los cables coaxiales a utilizar en las redes de distribución y dispersión serán del tipo RG-59.



Los cables coaxiales cumplirán con las especificaciones de las Normas UNE-EN 50117-2-1 (Cables coaxiales. Parte 2-1: Especificación intermedia para cables utilizados en redes de distribución por cable. Cables de interior para la conexión de sistemas funcionando entre 5 MHz y 1.000 MHz) y de la Norma UNE-EN 50117-2-2 (Cables coaxiales. Parte 2-2: Especificación intermedia para cables utilizaos en redes de distribución cableadas. Cables de acometida exterior para sistemas operando entre 5 MHz – 1000 MHz) y cumpliendo:

- Impedancia característica media 75 Ohmios.
- Conductor central de acero recubierto de cobre de acuerdo a la Norma UNE-EN-50117-1.
- Dieléctrico de polietileno celular físico, expandido mediante inyección de gas de acuerdo a la norma UNE-EN 50290-2-23, estando adherido al conductor central.
- Pantalla formada por una cinta laminada de aluminio-poliéster-aluminio solapada y pegada obre el dieléctrico.
- Malla formada por una trenza de alambres de aluminio, cuyo porcentaje de recubrimiento será superior al 75%.
- Cubierta externa de PVC, resistente a rayos ultravioleta para el exterior, y no propagador de la llama debiendo cumplir la normativa UNE-EN 50265-2 de resistencia de propagación de la llama.
- Cuando sea necesario, el cable deberá estar dotado con un compuesto anti-humedad contra la corrosión, asegurando su estanqueidad longitudinal.

Los diámetros exteriores y atenuación máxima de los cables cumplirán:

	RG-59
Diámetro exterior	6.2 ± 0.2
Atenuaciones	dB/100 m
5 MHz	2,8
862 MHz	24,5
Atenuaciones de apantallamiento	Clase A según Apartado 5.1.2.7 de las normas UNE-EN 50117-2-1 y UNE-EN 50117-2-2

Tabla 139. Condiciones a tener en cuenta para elegir cables coaxiales.

El cable RG11 es el más recomendable para tiradas muy largas, debido a su gran resistencia y durabilidad.



Ilustración 31. Detalle físico cable coaxial RG-59.

3.1. B. b. 1. Características de los elementos pasivos.

Todos los elementos pasivos de exterior permitirán el paso y corte de corriente incluso cuando la tapa esté abierta, la cual estará equipada con una junta de neopreno o de poliuretano y de una malla metálica, que aseguren tanto su estanqueidad como su apantallamiento electromagnético. Los elementos pasivos de interior no permitirán el paso de corriente.

Todos los elementos pasivos utilizados en la red de cables coaxiales tendrán una impedancia nominal de 75Ω , con unas pérdidas de retorno superiores a 15 dB en el margen de frecuencias de funcionamiento de los mismos que, al menos, estará comprendido entre 5 MHz y 1.000 MHz, y estarán diseñados de forma que permitan la transmisión de señales en ambos sentidos simultáneamente.

La respuesta amplitud-frecuencia de los derivadores cumplirá lo dispuesto en la norma UNE EN-50083-4 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, sonido y servicios interactivos. Parte 4: Equipos pasivos de banda ancha utilizados en la redes de distribución coaxial), tendrán una directividad superior a 10 dB, un aislamiento derivación-salida superior a 20 dB y su aislamiento electromagnético cumplirá lo dispuesto en la norma UNE EN 50083-2 (Redes de distribución por cable para señales de televisión señales de sonido y servicios interactivos. Parte 2: Compatibilidad electromagnética de los equipos).

Todos los puertos de los elementos pasivos estarán dotados con conectores tipo F y la base de los mismos dispondrá de un herraje para la fijación del dispositivo en la pared. Su diseño será tal que asegure el apantallamiento electromagnético y, en el caso de los elementos pasivos de exterior, la estanqueidad del dispositivo.



Cargas tipo F inviolables.

Estarán constituidas por un cilindro formado por una pieza única del material de alta resistencia a la corrosión. El puerto de entrada F tendrá una espiga para la instalación en el puerto F hembra del derivador. La rosca de conexión será de 3/8-32.



Ilustración 32. Carga F inviolable para cable coaxial TBA.

Cargas de terminación.

La carga de terminación coaxial a instalar en todos los puertos de los derivadores o distribuidores (incluidos los de terminación de línea) que no lleven conectado un cable de acometida será una carga de 75 Ω de tipo F.



Ilustración 33. Carga de terminación coaxial TBA.

Conectores.

Con carácter general en la red de cables coaxiales se utilizarán conectores tipo F universal de compresión.



Ilustración 34. Conector de cable coaxial TBA tipo F universal.

Distribuidor.

Estará constituido por un distribuidor simétrico de dos salidas equipadas con conectores del tipo F hembra.



Ilustración 35. Distribuidor 2 salidas para cable coaxial TBA.

Bases de acceso de Terminal.

Cumplirán las siguientes características:

- Características físicas: Según normas UNE 20523-7 (Instalaciones de antenas colectivas. Caja de toma), UNE 20523-9 (Instalaciones de antenas colectivas. Prolongador) y UNE-EN 50083-2 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, señales de sonido y servicios interactivos. Parte 2: Compatibilidad electromagnética de los equipos).
- Impedancia 75 Ω .
- Banda de frecuencia: 86-862 MHz.
- Banda de retorno: 5-65 MHz.
- Pérdidas de retorno TV (40-862 MHz): ≥ 14 dB-1'5 dB/Octava y en todo caso ≥ 10 dB.
- Pérdidas de retorno radiodifusión sonora FM: ≥ 10 dB.



Se utilizará una toma simple de televisión como la que se muestra a continuación.



Ilustración 36. Toma coaxial-TBA.

3.1. B. c. Redes de cables de Fibra Óptica.

No se van a instalar en este proyecto.

3.1. C. Distribución de red de multiconmutadores

Aunque la descripción de la parte de la Red de Multiconmutadores (Sistema de Parabólica Abierta) se describe en el Anexo I (tanto las características de sus componentes como la definición de la red y sus cálculos) en este apartado del Pliego de Condiciones también se van a colocar las características de los dispositivos utilizados, ya que resultará importante a la hora de las mediciones para realizar el presupuesto. Estos dispositivos que se han utilizado para realizar los cálculos pertenecen a la marca *Alcad*.

Amplificador de cabecera:

Se colocará en el Recinto de Telecomunicaciones Superior (Planta 9).

MODELO		AU-640	
Entradas/Salidas		9/9	
Rango de frecuencia	Banda	TV	SAT
	MHz	5-862	950-2500
Atenuación de paso	dB	1,5	-
Nivel de salida	dBμV	-	110,0

Tabla 140. Amplificador de cabecera AU-640.



Multiconmutadores:

En las plantas 0, 2, 3, 5, 6, 7, 8 y 9:

MODELO		MU-340		
Entradas/Salidas/Derivaciones		9/9/8		
Rango de frecuencia	Banda	TV	SAT	
	MHz	5-862	950-2150	2150-2500
Atenuación de derivación	dB	24	6	6,1
Nivel de salida de derivación	dB μ V	-	90	
Atenuación de paso	dB	3,1	1,7	1,9

Tabla 141. Multiconmutador MU-340.

En la planta 1:

MODELO		MU-641		
Entradas/Salidas/Derivaciones		9/9/16		
Rango de frecuencia	Banda	TV	SAT	
	MHz	5-862	950-2150	2150-2500
Atenuación de derivación	dB	24	7	7,1
Nivel de salida de derivación	dB μ V	-	90	
Atenuación de paso	dB	6	2,5	2,8

Tabla 142. Multiconmutador MU-641.

En la planta 4:

MODELO		MU-341		
Entradas/Salidas/Derivaciones		9/9/8		
Rango de frecuencia	Banda	TV	SAT	
	MHz	5-862	950-2150	2150-2500
Atenuación de derivación	dB	11	-	-



MODELO		MU-341		
Nivel de salida de derivación	dB μ V	-	90	
Ganancia de paso	dB	8,5	7,5	7,5

Tabla 143. Multiconmutador MU-341.

LNB QUATTRO:

Se podrá utilizar la referencia **7494 de Televés**. LNB Quattro de foco centrado, de 57 dB.

3.1. D. Infraestructuras de Hogar Digital.

No procede en este proyecto.

3.1. E. Infraestructura.

3.1. E. a. Condicionantes a tener en cuenta para la ubicación de las arquetas.

Para la ubicación de la arqueta de entrada se ha tenido en cuenta que quede lo más cerca posible del punto de entrada general al edificio de modo que la canalización externa sea lo más corta posible.

Se ha establecido la existencia de 3 arquetas de entrada para todo el edificio, una para cada bloque.

Posteriormente y antes de la realización del Acta de Replanteo se deberá cursar la consulta a los operadores en la que se les informará por parte del director de obra de esta ubicación. En caso de que los operadores propongan justificadamente otra ubicación, el director de obra realizará el Anexo correspondiente para reflejar la ubicación definitiva y la modificación en la canalización externa.

3.1. E. b. Características de las arquetas.

Será preferentemente de hormigón armado o de otro material siempre que soporten las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno.

Su ubicación final, objeto de la consulta a los operadores prevista en la normativa, será la indicada en el plano 2.14.



Como cada bloque va a tener menos de 20 PAU, las dimensiones mínimas de la arqueta, según las condiciones que establece el reglamento, deberán ser 400 x 400 x 600 mm.

Se considerarán válidas las tapas que cumplan lo especificado en la Norma UNE-EN 124 (Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado y control de calidad) para la Clase B 125, con una carga de rotura superior a 125 kN. Deberá tener un grado de protección IP 55. La arqueta de entrada, además, dispondrá de cierre de seguridad y de dos puntos para tendido de cables en paredes opuestas a las entradas de conductos situados a 150 mm del fondo, que soporten una tracción de 5 kN. Serán válidas las arquetas que cumplan con la Norma UNE 133100-2 (Infraestructura para redes de telecomunicaciones).

3.1. E. c. Características de la canalización externa, de enlace, principal, secundaria e interior de usuario.

Con carácter general, e independientemente de que estén ocupados total o parcialmente, todos los tubos de la ICT estarán dotados con el correspondiente hilo-guía para facilitar las tareas de mantenimiento de la infraestructura. Dicha guía será de alambre de acero galvanizado de 0,5 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro, sobresaldrá 200 mm en los extremos de cada tubo y deberá permanecer aun cuando se produzca la primera o las siguientes ocupaciones de la canalización. En este último caso, los elementos de guía no podrán ser metálicos.

Los de las canalizaciones externa, de enlace y principal serán de pared interior lisa.

Las características mínimas que deben reunir los tubos son las siguientes:

Características	Tipo de tubos		
	Montaje superficial	Montaje empotrado	Montaje enterrado
Resistencia a la compresión	$\geq 1.250 \text{ N}$	$\geq 320 \text{ N}$	$\geq 450 \text{ N}$
Resistencia al impacto	$\geq 2 \text{ J}$	$\geq 1 \text{ J}$ para $R=320 \text{ N}$ $\geq 2 \text{ J}$ para $R \geq 320 \text{ N}$	Normal
Temperatura de instalación y servicio	$-5^{\circ}\text{C} \leq T \leq 60^{\circ}\text{C}$	$-5^{\circ}\text{C} \leq T \leq 60^{\circ}\text{C}$	No declaradas
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos (*)	Protección interior y exterior media (Clase 2)	Protección interior y exterior media (Clase 2)	Protección interior y exterior media



			(Clase 2)
Propiedades eléctricas	Continuidad Eléctrica/Aislante	No declaradas	No declaradas
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	No propagador	No declarada
(*) Para instalaciones en intemperie, la resistencia a la corrosión será de protección elevada (clase 4).			

Tabla 144. Características que deben reunir los tubos.

3.1. E. c. 1. Características de la canalización externa.

La canalización externa que va desde la arqueta de entrada hasta el punto de entrada general a la edificación, de forma lo más rectilínea posible, estará constituida por tubos de 63 mm de diámetro exterior, en número mínimo y con la utilización fijada en la siguiente tabla que proporciona el reglamento, en función del número de PAU de la edificación a los que da servicio:

N.º de PAU	N.º de tubos	Utilización de los tubos
Hasta 4	3	2 TBA + STDP, 1 reserva
De 5 a 20	4	2 TBA + STDP, 2 reserva
De 21 a 40	5	3 TBA + STDP, 2 reserva
Más de 40	6	4 TBA + STDP, 2 reserva

Tabla 145. Número de tubos y utilización según reglamento.

Según esta tabla, para cada uno de los bloques de la edificación estudiada, se deberá aportar 1 tubo para TBA, 1 tubo para STDP y otro de reserva en la canalización externa, ya que cada bloque estará constituido por 12 u 11 PAU.

Los tubos deberán cumplir las normas UNE EN 50086, y UNE EN 61386, debiendo ser de pared interior lisa.

3.1. E. c. 2. Características de la canalización de enlace.

La canalización de enlace está formada por tubos en número idéntico a la canalización externa cuyo diámetro oscilará entre los 40 y los 63 mm de diámetro exterior según el número y el diámetro de los cables a alojar, que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir la norma UNE 50086, y UNE EN 61386, debiendo ser de pared interior lisa.



3.1. E. c. 3. Características de la canalización principal.

La canalización principal deberá ser rectilínea, fundamentalmente vertical y con una capacidad suficiente como para alojar todos los cables necesarios para los servicios de telecomunicación de la edificación.

En este caso, para la edificación completa, se tendrán 5 tubos en la canalización principal.

Estará formada por tubos de 50 mm de diámetro exterior según se especifica en la memoria, que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir la norma UNE 50086, y UNE EN 61386, debiendo ser de pared interior lisa.

3.1. E. c. 4. Características de la canalización secundaria.

La canalización secundaria está formada por tubos de 32 mm de diámetro exterior según se especifica en la memoria, que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir la norma UNE 50086, y UNE EN 61386, y serán de pared corrugada.

3.1. E. c. 5. Características de la canalización interior de usuario.

La canalización interior de usuario está formada por tubos de 20 mm de diámetro exterior según se especifica en la memoria, que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir lo establecido en la parte correspondiente de la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386, y serán de pared corrugada.

3.1. E. c. 6. Condiciones de instalación de las canalizaciones.

Como norma general, las canalizaciones deberán estar, como mínimo, a 10 cm de cualquier encuentro entre dos paramentos.

Los tubos de la canalización externa se embutirán en un prisma de hormigón desde la arqueta hasta el punto de entrada general al edificio.

Los tubos de la canalización de enlace inferior se sujetarán al techo de la planta sótano mediante grapas o bridas en tramos de 1 m como máximo.

Los tubos de la canalización principal se alojarán en el patinillo previsto al efecto en el proyecto arquitectónico y se sujetarán mediante bastidores o sistema similar.

Los de la canalización secundaria se empotrarán en roza en los paramentos por donde discurran.

Los de interior de usuario se llevarán empotrados verticalmente desde los registros de toma hasta alcanzar el hueco del falso techo en pasillos y cocina, por el que discurrirán



hasta encontrar la vertical de los registros de terminación de red o de los registros de paso.

Se dejará guía en los conductos vacíos que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 0,5 mm de diámetro sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

3.1. E. d. Condicionantes a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT.

– Instalación y ubicación de los diferentes equipos.

A los efectos especificados en el Documento Básico DB-SI (Seguridad en caso de incendio) del vigente Código Técnico de la Edificación, los recintos de telecomunicación, excepto los modulares, tendrán la misma consideración que los locales de contadores de electricidad y que los cuadros generales de distribución.

– Características constructivas.

Los recintos de instalaciones de telecomunicación estarán constituidos por armarios ignífugos, de dimensiones indicadas en la Memoria.

Tendrán un grado de protección mínimo IP 33, según CEI 60529, y un grado IK7, según UNE EN 50102, con ventilación suficiente debido a la existencia de elementos activos.

Al situarse el RITS a menos de dos metros de la maquinaria del ascensor, se utilizará un armario con protección contra campo electromagnético según las condiciones previstas en el apartado 7.3 del Anexo III del RD 346/2011.

La distribución del espacio interior para uso de los operadores de los distintos servicios será de la siguiente forma:

RITI:

Mitad inferior para STDP y TBA.

Mitad superior, en el lateral izquierdo espacio para realizar la función de Registro Secundario de la planta baja, y en el lateral derecho espacio para al menos dos bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

En el Registro Principal del Servicio de Telefonía Disponible al Público se etiquetará claramente cuál es la vivienda a la que va destinado cada par. En el caso de que se utilicen cables multipares se indicará también el estado de los restantes pares libres del cable.



RITS:

Mitad superior para RTV.

Mitad inferior para SAI. Reservando en esta mitad, en la parte superior del lateral derecho, espacio para al menos tres bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

– **Ubicación de los recintos.**

Los recintos estarán situados en zona comunitaria en los puntos indicados en los planos 2.1, 2.10, 2.11, 2.12 y 2.13.

Será necesario dotar al RITI de un sumidero con desagüe que impida la acumulación de aguas.

Se ha evitado, en la medida de lo posible, que los recintos se encuentren en la proyección vertical de canalizaciones o desagües.

– **Ventilación.**

Los armarios que configuran los RIT estarán exentos de humedad y dispondrán de rejilla de ventilación natural directa que permita la renovación del aire dos veces por hora.

– **Instalaciones eléctricas de los recintos.**

En el lugar de centralización de contadores, deberá preverse espacio suficiente para la colocación de, al menos, dos contadores de energía eléctrica para su utilización por posibles compañías operadoras de servicios de telecomunicación. Asimismo y con la misma finalidad, desde el lugar de centralización de contadores se instalarán al menos dos canalizaciones hasta el RITI y una hasta el RITS, todas ellas de 32 mm de diámetro exterior mínimo.

Se habilitará una canalización eléctrica directa desde el Cuadro de Servicios Generales de la edificación hasta cada recinto, constituida por cables de cobre con aislamiento de 450/750 V y de $2 \times 6 + T$ mm² de sección mínimas, irá en el interior de un de 32 mm de diámetro exterior mínimo o canal de sección equivalente, de forma empotrada o superficial.

La citada canalización finalizará en el correspondiente cuadro de protección, que tendrá las dimensiones suficientes para instalar en su interior las protecciones mínimas, y una previsión para su ampliación en un 50%, que se indican a continuación:



a) Interruptor general automático de corte omnipolar: tensión nominal 230/400 V, intensidad nominal mínima 25 A, poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4.500 A como mínimo.

b) Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal 230/400 V, intensidad nominal mínima 25 A, intensidad de defecto 30 mA.

c) Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección del alumbrado del recinto: tensión nominal 230/400 V, intensidad nominal 10 A, poder de corte mínimo 4.500 A.

d) Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección del alumbrado de emergencia: tensión nominal 230/400 V, intensidad nominal 10 A, poder de corte mínimo 4.500 A.

e) Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de las bases de toma de corriente del recinto: tensión nominal 230/400 V, intensidad nominal 16 A, poder de corte mínimo 4.500 A. En el caso del RITI habrá 3 tomas de corriente y en el caso del RITS habrá 2.

Si se precisara alimentar eléctricamente cualquier otro dispositivo situado en cualquiera de los Recintos, se dotará al cuadro eléctrico correspondiente con las protecciones adecuadas.

Los citados cuadros de protección se situarán lo más próximo posible a la puerta de entrada, tendrán tapa y podrán ir instalados de forma empotrada o superficial. Podrán ser de material plástico no propagador de la llama o metálico. Deberán tener un grado de protección mínimo IP 4X + IK 05. Dispondrán de bornes para la conexión del cable de puesta a tierra.

En cada recinto habrá, como mínimo, dos bases de enchufe con toma de tierra y de capacidad mínima de 16 A. Se dotará con cables de cobre con aislamiento. En el recinto superior se dispondrá, además, las bases de toma de corriente necesarias para alimentar las cabeceras de RTV.

– **Alumbrado.**

Se habilitarán los medios para que exista una intensidad mínima de 300 lux, así como un aparato de iluminación autónomo de emergencia, que cumplirá con las prescripciones del vigente Reglamento de Baja Tensión.

– **Puerta de acceso.**



Será metálica y dispondrá de cerradura con llave común para los distintos usuarios. El hueco será como mínimo de 0.80 x 1.80 m (ancho x alto).

– **Identificación de la instalación.**

En ambos recintos de instalaciones de telecomunicación se instalará una placa de dimensiones mínimas de 200 x 200 mm (ancho x alto), resistente al fuego y situada en lugar visible entre 1200 y 1800 mm de altura, donde aparezca el número de registro asignado por la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones al proyecto técnico de la instalación.

– **Registros Principales.**

Se considerarán válidos los registros principales para cables de pares y cables coaxiales para servicios de TBA que cumplan con alguna de las normas UNE EN 60670-1 o UNE EN 62208. Deberán tener un grado de protección IP 3X, según UNE 20324 y un grado IK 7 según UNE EN 50102.

Los Registros Principales de los distintos operadores estarán dotados con los mecanismos adecuados de seguridad que eviten manipulaciones no autorizadas de los mismos.

3.1. E. e. Características de los registros de enlace, secundarios, de paso, de terminación de red y de toma.

3.1. E. e. 1. Registros secundarios.

Se practicará un hueco en el muro o pared de la zona comunitaria de cada planta (descansillos) un hueco de 150 mm de profundidad a una distancia mínima de 300 mm del techo en su parte más alta. Las paredes laterales y de fondo deberán quedar perfectamente enlucidas y, en la del fondo, se adaptará una placa de material aislante para sujetar con tornillos los elementos de conexión correspondientes.

Las puertas de los registros dispondrán de cerradura con llave de apertura. La llave quedará depositada en la caja contenedora, en los casos en que ésta exista, de las llaves de entrada a los recintos de instalaciones de telecomunicación.

3.1. E. e. 2. Registros de paso.

No se utilizarán en este proyecto, ya que no serán necesarios.



3.1. E. e. 3. Registros de Terminación de red.

Se instalará un registro de terminación de red en cada vivienda y local, para todos los servicios.

Su ubicación se indica en los planos de plantas y sus dimensiones son las señaladas en el correspondiente apartado de la memoria.

Los distintos registros de terminación de red, dispondrán de las entradas necesarias para que la canalización secundaria y las de interior de usuario que accedan a ellos.

Estos registros se instalarán a más de 200 mm y menos de 2300 mm del suelo.

Se materializarán mediante cajas, considerándose válidos los que cumplan con alguna de las normas siguientes UNE EN 60670-1, o UNE EN 62208. Deberán tener un grado de protección IP 33, según UNE 20324, y un grado IK.5, según UNE EN 50102. En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico.

Los registros de terminación de red dispondrán de dos tomas de corriente o bases de enchufe. Las tapas deberán ser abatibles y de fácil apertura y dispondrán de una rejilla de ventilación, para evacuar el calor generado por los componentes electrónicos que se puedan instalar. En cualquier caso deberán ser de un material resistente que soporte las temperaturas.

3.1. E. e. 4. Registros de Toma.

Los registros de toma deberán disponer, para la fijación del elemento de conexión (BAT o toma de usuario) de al menos dos orificios para tornillos, separados entre sí 6 cm; tendrán como mínimo 4,2 cm. de fondo y 6,4 cm. de lado exterior.

Se materializarán mediante cajas, considerándose válidos los que cumplan con alguna de las normas siguientes UNE EN 60670-1, o UNE EN 62208. Deberán tener un grado de protección IP 33, según UNE 20324, y un grado IK.5, según UNE EN 50102. En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico.

Irán empotrados en la pared. Estas cajas o registros deberán disponer de los medios adecuados para la fijación del elemento de conexión (BAT o toma de usuario).

3.1. E. e. 5. Registros de enlace inferior y superior.

Se materializarán mediante cajas, considerándose válidos los que cumplan con alguna de las normas siguientes UNE EN 60670-1, o UNE EN 62208. Deberán tener un grado de protección IP 3X, según EN 20324, y un grado IK 7, según UNE EN 50102. En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico. Tendrán las dimensiones indicadas en la memoria.



3.1. E. e. 6. Condiciones de instalación.

Los registros de Terminación de Red dispondrán de dos tomas de corriente o bases de enchufe. Todos los registros de toma tendrán en sus inmediaciones (máximo 50 cm.) una toma de corriente alterna.

3.1. F. Cuadros de medidas.

A continuación se especifican las pruebas y medidas que debe realizar el instalador de telecomunicaciones para verificar la bondad de la instalación en lo referente a radiodifusión sonora, televisión terrestre y satélite, y telefonía disponible al público.

3.1. F. a. Cuadro de medidas a satisfacer en las tomas de televisión terrestre incluyendo también el margen del espectro comprendido entre 950 MHz y 2150 MHz.

Las señales distribuidas a cada toma de usuario deberán reunir las siguientes características:

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		47 MHz – 862 MHz	950 MHz – 2150 MHz
Nivel de señal			
Nivel QPSK-TV	dB μ V	47-77	
Nivel FM Radio	dB μ V	40-70	
Nivel DAB Radio	dB μ V	30-70	
Relación Portadora/Ruido aleatorio			
C/N FM Radio	dB	≥ 38	
C/N QPSK-TV	QPSK DVB-S	dB	≥ 11
	QPSK DVB-S2	dB	≥ 12
C/N DAB Radio	dB	≥ 18	
Relación de intermodulación (intermodulación de tercer orden)			
QPSK-TV	dB	≥ 18	

Tabla 146. Medidas a satisfacer en las tomas de usuario (Parte 1)

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		47 MHz – 862 MHz	950 MHz – 2150 MHz



Impedancia	Ω	75
------------	----------	----

Tabla 147. Medidas a satisfacer en las tomas de usuario (Parte 2)

Respuesta amplitud / frecuencia en canales para las señales	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		47 MHz – 862 MHz	950 MHz – 2150 MHz
FM-TV, QPSK-TV	dB	≤ 6	± 4 dB en toda la banda; $\pm 1,5$ en un ancho de banda de 1 MHz

Tabla 148. Medidas a satisfacer en las tomas de usuario (Parte 3)

3.1. F. b. Cuadro de medidas de las redes de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha.

3.1. F. b. 1) Redes de Cables de Pares.

Redes de Cables de Pares.

Medidas eléctricas a realizar:

Continuidad y correspondencia.

Una vez finalizada la instalación y conexión de la red de cables de pares, el instalador realizará las medidas de continuidad y correspondencia oportunas, reflejando en el cuadro correspondiente si la correspondencia es correcta y el estado de cada par.

Se comprobará la continuidad de los pares de las redes de distribución y dispersión y su correspondencia con las etiquetas de las regletas o las ramas, mediante un generador de señales de baja frecuencia o de corriente continua en un extremo y un detector o medidor adecuado en el otro extremo, o en el curso de las medidas de resistencia óhmica en corriente continua.

Las medidas se realizarán desde las regletas de salida de pares, situadas en el registro principal de pares del RITI, hasta las regletas de los PAU situados en el registro de terminación de red de cada vivienda o local.

Resistencia óhmica.

Se realizarán las medidas siguientes:



Resistencia en corriente continua.

La resistencia óhmica en corriente continua, medida entre cada dos conductores de las redes de distribución y dispersión, cuando se cortocircuitan los contactos 4 y 5 del correspondiente conector roseta en el PAU, no deberá ser mayor de 40 Ω .

Las medidas se realizarán desde las regletas de salida de pares, situadas en el registro principal de pares del RITI, hasta las regletas de los PAU situados en el registro de terminación de red de cada vivienda, local o estancia común, efectuando un cortocircuito entre los contactos 4 y 5 sucesivamente en todos los conectores de cada PAU en cada registro de terminación de red.

En el apartado correspondiente del Protocolo de Pruebas se anotarán los valores máximo y mínimo de la resistencia óhmica medida desde el Registro Principal, entre los dos conductores, cuando se cortocircuitan los dos terminales de línea de una BAT (se comprobará, al menos, una BAT por vivienda).

Resistencia de aislamiento.

La resistencia de aislamiento de todos los pares conectados, medida desde el Registro Principal con 500V de tensión continua entre los dos conductores de la red, o entre cualquiera de estos y tierra, no deberá ser menor de 100 M Ω (se comprobará al menos una BAT por vivienda). Las medidas se realizarán en las regletas de salida de pares, situadas en el registro principal de pares del RITI. Los PAU estarán vacantes, es decir, sin tener conectada ninguna parte de la red interior de usuario.

En el apartado correspondiente del Protocolo de Pruebas se anotará el valor mínimo medido de la resistencia de aislamiento.

3.1. F. b. 2. Redes de Cables Coaxiales.

Red de cables coaxiales para acceso por cable.

Como requisito necesario en el cumplimiento de la norma UNE-EN-50083-7 para la señal de televisión analógica y digital en el punto de acceso al usuario, se comprobará la continuidad y atenuación de los cables coaxiales de las redes de distribución y dispersión de la edificación, así como la identificación de las diferentes ramas.

En cuanto a la atenuación total producida en las redes de distribución y de dispersión, en función de la topología de éstas, se deberá cumplir lo que se explica a continuación, aunque como ya se ha explicado con anterioridad, la distribución que se seguirá en este proyecto para los cables coaxiales de TBA será la configuración estrella.

a) Topología en estrella (como en el caso de esta edificación).



La atenuación máxima entre el registro principal coaxial y el PAU más alejado no será superior a 20 dB (considerando una longitud máxima de cable RG-59 de 100 m y una atenuación de 0,14 dB/m) en ningún punto de la banda 86 MHz - 860 MHz.

b) Topología en árbol-rama.

La atenuación máxima entre el registro principal coaxial y el PAU más alejado no será superior a 36 dB en ningún punto de la banda 86 MHz - 860 MHz y a 29 dB en ningún punto de la banda 5 MHz - 65 MHz.

c) Casos singulares.

Cuando la configuración de la edificación impida el cumplimiento de los requisitos de atenuación máxima en los dos casos anteriores, el proyectista adoptará los criterios de diseño que estime oportuno pudiendo combinar ambos tipos de topologías para proporcionar el servicio al 100% de los PAU de la edificación.

Como requisito necesario en el cumplimiento de la norma UNE-EN-50083-7 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, señales de sonido y servicios interactivos. Parte 7: Prestaciones del sistema) para la señal de televisión analógica y digital en el punto de acceso al usuario, se comprobará la continuidad y atenuación de los cables coaxiales de la red interior de usuario de las viviendas, así como la identificación de las diferentes ramas.

3.1. F. b. 3. Redes de Cables de Fibra Óptica.

Este apartado no procede al no instalarse Fibra Óptica en este proyecto.

3.1. G. Utilización de elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones (si existe).

No se utilizarán elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones para la instalación de la ICT.

3.1. H. Estimación de los residuos generados por la instalación de la ICT.

No se generarán residuos especiales que deban ser tratados de manera singular. Todos los posibles residuos serán transportados por el Contratista a un vertedero autorizado para su correcto procesado. El Promotor podrá exigir al contratista la presentación de la documentación que acredite el cumplimiento de estas obligaciones legales.



Se añadirá un anexo en este proyecto en el que se tratará el Estudio de Gestión de Residuos que incluye la estimación de la cantidad de residuos y los métodos de separación y prevención.

3.1. I. Pliego de Condiciones Complementarias de la Instalación.

3.1. I. a. De carácter mecánico.

3.1. I. a. 1. Fijación del mástil, y su arriostramiento.

El mástil se instalará en el lugar en donde se indica en el plano de cubierta 2.15.

La placa base del mástil deberá fijarse mediante tres pernos de sujeción de 16 mm de diámetro a una zapata de hormigón que sobresaldrá 10 cm del tejado, formando cuerpo con el forjado de la cubierta. Las dimensiones y composición de la zapata serán definidas por el arquitecto, teniendo en cuenta los esfuerzos y momentos máximos.

Al ser el mástil inferior a 8 metros, no es necesario arriostrarlo (poner tirante o cables de sujeción) siendo suficiente la base para garantizar su estabilidad.

Las antenas se colocarán en el mástil, separadas entre sí al menos 1m entre puntos de anclaje, en la parte superior la antena de UHF y en la inferior la de FM.

Si al proceder a su instalación se apreciase que el emplazamiento señalado en el plano de cubierta queda a menos de 5 metros de un obstáculo o mástil, o bien existen redes eléctricas a una distancia igual o inferior a 1,5 veces la longitud del mástil (torreta), el Instalador deberá consultar al Proyectista la ubicación correcta, y no proceder a la instalación de dichos elementos hasta obtener su nueva ubicación.

3.1. I. a. 2. Fijación en los registros de elementos de las diversas redes.

Los elementos de conexión de las diversas redes, derivadores, repartidores, regletas, PAU, etc. que se monten en los diferentes registros se fijarán al fondo de los mismos, de manera que no queden sueltos.

3.1. I. b. De carácter constructivo.

3.1. I. b .1. Instalación de la arqueta.



Una vez determinada la ubicación de la arqueta se realizará la rotura de pavimento con martillos compresores o los elementos adecuados a la naturaleza del mismo y se realizará la excavación con pico y pala hasta conseguir un hueco donde pueda instalarse adecuadamente la arqueta cuyas dimensiones son las especificadas en la memoria.

Al realizar esta excavación deben tenerse en cuenta las precauciones adecuadas para evitar dañar las posibles canalizaciones que puedan discurrir por la ubicación de la misma.

Una vez finalizada la excavación se colocará la arqueta en su posición correcta debiendo quedar enrasada la tapa con la superficie del pavimento.

Se procederá al relleno y compactación con el mismo material de la excavación y se finalizará el trabajo reponiendo el pavimento de la acera.

Durante estas operaciones existe riesgo de caídas al interior de la zanja, tanto por parte de operarios como de transeúntes así como riesgo de roturas de tuberías de servicios que puedan encontrarse en la zona de trabajo por lo que se deben tomar, en el Estudio de Seguridad y Salud correspondiente al Proyecto de edificación, las precauciones adecuadas y definir las señalizaciones a utilizar, de acuerdo a la descripción de los riesgos descritos en el Anexo sobre Condiciones de Seguridad y Salud que se incluye en este Proyecto.

3.1. I. b. 2. Instalación de las canalizaciones.

3.1. I. b. 2. i. Canalización externa enterrada.

Una vez determinado el trazado de la canalización enterrada será necesario realizar la zanja donde se deposite. Al realizar esta excavación deben tenerse en cuenta las precauciones adecuadas para evitar dañar las posibles canalizaciones que puedan discurrir por la ubicación de la misma.

Se realizará la rotura de pavimento con martillos compresores o los elementos adecuados a la naturaleza del mismo y se realizará la excavación con pico y pala hasta conseguir un hueco donde puedan instalarse adecuadamente los tubos que constituyen la canalización que deben quedar enfrentados a los agujeros que presenta la arqueta para este fin.

Antes de proceder a la colocación de los tubos en el interior de la zanja se realizará una solera de hormigón para proporcionar un firme horizontal de 8 cm de espesor, con resistencia 150 kp/cm² (no estructural), consistencia plástica y tamaño máximo del árido 25 mm.



A continuación se colocará la primera capa de tubos y se acoplarán los soportes distanciadores a la distancia adecuada. Se rellenarán de hormigón los espacios libres hasta cubrir los tubos con 3 cm de hormigón. Se colocará la segunda capa de tubos introduciéndolos en los soportes anteriores. Se cubrirán los tubos con hormigón hasta una altura de 8 cm. El vertido de hormigón deberá realizarse de forma que los tubos no sufran deformaciones permanentes.

Finalizadas estas operaciones y fraguado el hormigón, se cerrará la zanja compactando por tongadas de 25 cm. de espesor y humedad adecuada. Las tierras de relleno serán las extraídas o las que se aporten si éstas no son de buena calidad.

Durante estas operaciones existe riesgo de caídas al interior de la zanja, tanto por parte de operarios como de transeúntes así como riesgo de roturas de tuberías de servicios que puedan encontrarse en la zona de trabajo por lo que se deben tomar en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto.

3.1. I. b. 2. ii. Instalación de otras Canalizaciones. Condiciones generales.

Como norma general, las canalizaciones deberán estar, como mínimo a 100 mm de cualquier encuentro entre dos paramentos.

La canalización de enlace inferior, por ser superficial con tubos, éstos deberán fijarse mediante grapas separadas, como máximo, un metro.

La canalización de enlace superior deberá tener los embocamientos de los tubos hacia abajo para evitar la entrada de agua de lluvia, debiendo taparse los extremos de esta canalización con tapones removibles para evitar la entrada de roedores o que los pájaros puedan anidar en su interior.

La canalización principal discurrirá por el patinillo a tal efecto y los tubos se sujetarán mediante bastidores o sistema similar.

Todos los tubos vacantes estarán provistos de guía para facilitar el tendido de las acometidas de los servicios de telecomunicación. Dicha guía será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro, sobresaldrá 200 cm en los extremos de cada tubo y deberá permanecer aun cuando se produzca la primera ocupación de la canalización.



3.1. I. b. 2. iii. Accesibilidad.

Las canalizaciones de telecomunicación se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.

3.1. I. b. 2. iv. Identificación.

Las canalizaciones de telecomunicación se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Las canalizaciones pueden considerarse suficientemente diferenciadas unas de otras, ya sea por la naturaleza o por el tipo de los conductores que la componen, así como por sus dimensiones o por su trazado.

Cuando la identificación pueda resultar difícil, especialmente en lo que se refiere a conductos no ocupados inicialmente, así como los de reserva, se procederá al etiquetado de los mismos indicando la función para la cual han sido instalados.

En los registros secundarios se identificará mediante anillos etiquetados la correspondiente existencia entre tubos y viviendas o locales en planta, y en el registro principal de telefonía se adjuntará fotocopia de la asignación realizada en proyecto a cada uno de los pares del cable de la red de distribución y se numerarán los pares del regletero de salida de acuerdo con la citada asignación.

Los tubos de la canalización principal, incluidos los de reserva, se identificarán con anillos etiquetados en todos los puntos en los que son accesibles.

En todos los casos, los anillos etiquetados deberán recoger de forma clara, inequívoca y en soporte plástico, plastificado o similar la información requerida.

3.1. I. b. 3. Instalación de Registros.

3.1. I. b. 3. i. Instalación de registros secundarios.

Los registros secundarios se ubicarán en zona comunitaria y de fácil acceso, y estarán dotados con el correspondiente sistema de cierre que dispondrá de llave en los instalados en los rellanos de las plantas.

Estas llaves serán transmitidas por el Promotor a la propiedad del inmueble, y quedarán depositadas en la caja contenedora, en los casos en que esta exista, de las llaves de entrada a los recintos de instalaciones de telecomunicación, tal y como se ha especificado anteriormente.



3.1. I. b. 3. ii. Instalación de registros de paso.

No serán instalados en este proyecto.

3.1. I. b. 3. iii. Instalación de registros de terminación de red.

Estarán en el interior de la vivienda, local u oficina y estarán empotrados en la pared disponiendo de las entradas necesarias para la canalización secundaria y las de interior de usuario que accedan a ellos.

3.1. I. b. 3. iv. Registros de toma.

Irán empotrados en la pared y en sus inmediaciones tendrán (máximo 500 cm) una toma de corriente alterna.

3.1. I. b. 3. v. Registros de enlace inferior y superior.

Los Registros de enlace asociados a los puntos de entrada al inmueble se situarán junto a los pasamuros y desde ellos partirán las canalizaciones de enlace inferior y superior.

3.1. I. b. 4. Instalaciones en los RIT's.

Los recintos dispondrán de espacios delimitados para cada tipo de servicio de telecomunicación.

3.1. I. b. 4. i. Instalación de bandejas o canales.

En este Proyecto se utilizan recintos modulares no siendo necesarias ni bandejas ni canales.

3.1. I. b. 4. ii. Montaje de los equipos en los RIT'S.

Se puede apreciar el diagrama unifilar del RITI y del RITS en los planos 3.10 y 3.11.

3.1. I. b. 4. iii. Montaje de los Cuadros de protección eléctrica.

El Cuadro de Protección se instalará en la zona más próxima a la puerta de entrada, tendrán tapa. Por tratarse de un recinto modular se instalará de forma superficial.



3.1. I. b. 4. iv. Registros Principales en el RITI.

La instalación en el RITI de los Registros Principales para Red de Cables de Pares y Red de Cables Coaxiales se realizará conforme se indica en el esquema de distribución del RITI, en la sección de planos.

3.1. I. b. 4. v. Equipos de Cabecera.

Para la instalación de los equipos de cabecera se respetará el espacio reservado para estos equipos (indicado en la memoria), y en caso de discrepancia entre el redactor del proyecto y el Director de obra, este último decidirá la ubicación y espacio a ocupar.

Los mezcladores se colocarán en una posición tal que facilite la posterior conexión con los equipos de cabecera de satélite.

3.1. I. b. 4. vi. Identificación de la instalación.

La placa de identificación, donde aparecerá el número de registro asignado por la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones al proyecto técnico de la instalación estará situada en lugar visible entre 1200 y 1800 mm de altura.

3.1. I. c. Cortafuegos

No será necesaria la instalación de cortafuegos.

3.1. I. d. De montaje eléctrico, protección, seguridad y conexionado.

3.1. I. d. 1. Conexiones a tierra.

Los elementos de la ICT que requieren conexión a la toma de tierra del edificio son:

- Equipos instalados en los RIT's
- Conjuntos formados por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV terrestre y de TV por satélite.

Si en el inmueble existe más de una toma de tierra de protección, deberán estar eléctricamente unidas.

Todas las partes accesibles que deban ser manipuladas o con las que el cuerpo humano pueda establecer contacto deberán estar a potencial de tierra o adecuadamente aisladas.

Con el fin de proteger la instalación de RTV frente a la caída del rayo, y para evitar la aparición de diferencias de potencial peligrosas entre cualquier estructura metálica y



los sistemas de captación, éstos se deberán conectar al sistema de protección general del edificio como se describe seguidamente.

Antes de proceder a realizar las conexiones de toma de tierra de los Recintos y de los conjuntos formados por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV terrestre y de TV por satélite, debe medirse la resistencia eléctrica de las mismas que no debe ser superior a 10Ω respecto de la tierra lejana.

3.1. I. d. 2. Conexión a tierra de los RIT's.

El anillo conductor de tierra y la barra colectora intercalada en él, con los que deben equiparse los RIT's, estarán fijados a las paredes de los recintos a una altura que permita su inspección visual y la conexión de los equipos.

Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc., metálicos de los recintos estarán unidos al anillo o a la barra colectora de tierra local.

3.1. I. d. 3. Conexión a tierra del conjunto formado por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV terrestre.

Las antenas y el mástil deberán estar conectados a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible con cable de, al menos, 25 mm² de sección.

3.1. I. d. 4. Conexión a tierra del conjunto formado por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV satélite.

Las parábolas y los elementos de sujeción deberán estar conectados a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible con cable de, al menos, 25 mm² de sección.

3.1. I. e. Instalación de equipos y precauciones a tomar.

3.1. I. e. 1. Dispositivo de mezcla, derivadores, distribuidores y repartidores.

Las entradas no utilizadas del dispositivo de mezcla deben cerrarse con una resistencia terminal de 75 Ohmios.

Las salidas de los derivadores y distribuidores no cargadas deben cerrarse con una resistencia de 75 Ohmios.



Los derivadores se fijarán al fondo del registro, de manera que no queden sueltos.

3.1. I. e. 2. Requisitos de seguridad entre instalaciones.

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de servicios. Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las canalizaciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo, con una separación entre la canalización de telecomunicación y las de otros servicios de, como mínimo, de 100 mm para trazados paralelos y de 30 mm para cruces, excepto en la canalización interior de usuario, donde la distancia de 30 mm será válida en todos los casos.

La rigidez dieléctrica de los tabiques de separación de estas canalizaciones secundarias conjuntas deberá tener un valor mínimo de 1500 V (según ensayo recogido en la norma UNE EN 50085). Si son metálicas, se pondrán a tierra.

Cuando los sistemas de conducción de cables para las instalaciones de comunicaciones sean metálicos y simultáneamente accesibles a las partes metálicas de otras instalaciones, se deberán conectar a la red de equipotencialidad.

En caso de proximidad con conductos de calefacción, aire caliente, o de humo, las canalizaciones de telecomunicación se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o pantallas calóricas.

Las canalizaciones para los servicios de telecomunicación, no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, etc. a menos que se tomen las precauciones para protegerlas contra los efectos de estas condensaciones.

Las conducciones de telecomunicación, las eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- 1.** La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas de la Clase A, señalados en la Instrucción ITC- BT 24 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas como elementos conductores.
- 2.** Las canalizaciones de telecomunicaciones estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones y especialmente se tendrá en cuenta:



- La elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
- La condensación.
- La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación de éstos.
- La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.
- La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.

3.1. I. e. 3. Instalación de cables coaxiales.

En toda la instalación de cable coaxial y más específicamente en los diversos registros por los que discurre, se tendrá especial cuidado de no provocar pinzamientos en dichos cables, respetando los radios de curvatura que recomiende el fabricante de los mismos.

El cable coaxial cuando no vaya dentro del tubo se sujetará cada 40 cm, con una brida o una grapa no estrangulante y el trazado de los cables no impedirá la cómoda manipulación y sustitución del resto de elementos del registro. El radio de curvatura en los cambios de dirección será como mínimo diez veces el diámetro del cable.

3.1. I. e. 4. Instalación de cables de fibra óptica.

No procede ya que no se instalarán en este proyecto.

3.1. I. e. 5. Etiquetado en los Registros Principales y en los Registros Secundarios.

Excepto en los puntos de interconexión de redes de cables coaxiales configuradas en árbol-rama en los que se identificará la vertical a la que presta servicio cada árbol, todos los conectores de los paneles de conexión de los Registros Principales deberán estar convenientemente etiquetados de forma que cada uno de ellos identifique inequívocamente cada vivienda, local o estancia común a los que da servicio.

En caso de que por una avería o cualquier otro problema no se pudiese respetar dicha asignación inicial y fuese necesario sustituir algún par por los de reserva, el instalador debe reflejar dicha circunstancia en el etiquetado final, que reflejará fielmente el estado de la instalación.



Las etiquetas finales deben quedar instaladas en los lugares en donde se realicen las conexiones respectivas y una copia de las mismas debe incluirse en la documentación que se entregue tanto al Director de obra que certifique la ICT, como a la Comunidad de propietarios o titular de la propiedad.

3.2. CONDICIONES GENERALES.

3.2. A. Reglamento de ICT y Normas Anexas.

Legislación de aplicación a las infraestructuras comunes de telecomunicación

- Ley 32/2003, del 3 de noviembre (BOE 04-11-2003), General de Telecomunicaciones
- Real Decreto Ley 1/1998 del 27 de febrero (BOE 28-02-1998), sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo (BOE 1-04-2011), por el que se aprueba el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios.
- Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el real decreto 346/2011, de 11 de marzo.
- Orden ITC/2476/2005, de 29 de Julio (BOE 30/07/2005), por la que se aprueba el Reglamento Técnico y de Prestación del Servicio de Televisión Digital Terrestre.
- Real Decreto 946/2005, de 29 de Julio (BOE 30/07/2005), por el que se aprueba el la incorporación de un nuevo canal analógico de televisión en el Plan Técnico Nacional de la Televisión Privada, aprobado por Real Decreto 1362/1988, de 11 de noviembre (BOE 16/11/1988).
- Real Decreto 945/2005, de 29 de Julio (BOE 30/07/2005), por el que se aprueba el Reglamento General de Prestación del Servicio de Televisión Digital Terrestre.



- Real Decreto 944/2005, de 29 de Julio (BOE 20/09/2005), por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la televisión digital terrestre.
- Ley 10/2005, de 14 de Junio, de Medidas Urgentes para el impulso de la Televisión Digital Terrestre, de Liberalización de la Televisión por Cable y de Fomento del Pluralismo.
- Real Decreto 439/2004, de 12 de marzo, (BOE 8/04/2004) por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la televisión digital local.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, B.O.E. 224 de 18-09-2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

3.2. B. Normativa vigente sobre Prevención de riesgos laborales.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. Vigente el art. 24 y el capítulo VII del título II.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo (BOE 11/03/06), sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. Transposición al derecho español de la Directiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de febrero de 2003, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (ruido).
- Real Decreto 1407/92 de 20 de Noviembre sobre regulación de las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de equipos de protección individual. Modificado por R.D. 159/ 1995 de 3 de Febrero y la Orden 20/02/97.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril (B.O.E. 23/04/97). Disposiciones Mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud Laboral. Transposición al Derecho Español de la Directiva 92/58/CEE de 24 de junio.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Transposición al Derecho Español de la Directiva 89/654/CEE de 30 de noviembre.



- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril (B.O.E. 23/04/97). Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular, dorsolumbares, para los trabajadores. Transposición al Derecho Español de la Directiva 90/269/CEE de 29 de mayo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. En BOE 18/07/97 (página 22094) se hace referencia a una corrección de errores de dicho R.D. 773/1997 de 30 de mayo.
- Real Decreto 1215/97, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre (BOE 18/11/2003), del Ruido. Transposición al Derecho Español de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril (BOE 04/05/2006), por el que se modifica el R.D. 212/2002, de 22 de febrero (BOE 01/03/2002) por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debida a determinadas máquinas de uso al aire libre. Transposición al derecho español de la Directiva 2005/88/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de diciembre de 2005, por la que se modifica la Directiva 2000/14/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- Orden Ministerial de 20 de mayo de 1952 (B.O.E. 15/06/52). Reglamento De Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la Industria y la Construcción. Y sus modificaciones:
 - Orden de 10 de diciembre de 1953 (B.O.E. 22/12/53).
 - Orden de 23 de septiembre de 1966 (B.O.E. 01/10/66).
 - Orden de 20 de enero de 1956.

3.2. C. Normativa sobre protección contra campos electromagnéticos.

- Directiva 89/336/CEE, de 3 de mayo, sobre la aproximación de las legislaciones de los estados miembros relativas a la compatibilidad electromagnética, modificada por las Directivas 98/13/CEE, de 12 de febrero; 92/31/CEE, de 28 de abril y por la Directiva 93/68/CEE, de 22 de julio incorporadas al derecho



español mediante el Real Decreto 444/1994, de 11 de mayo, por el que se establece los procedimientos de evaluación de la conformidad y los requisitos de protección relativos a compatibilidad electromagnética de los equipos, sistemas e instalaciones modificado por el Real Decreto 1950/1995, de 1 de diciembre y, mediante la Orden Ministerial de 26 de marzo de 1996 relativa a la evaluación de la conformidad de los aparatos de telecomunicación regulados en el Real Decreto 444/1994, de 11 de marzo, modificado por el Real Decreto 1950/1995, de 1 de diciembre.

Para el cumplimiento de las disposiciones anteriores, podrán utilizarse como referencia las normas UNE-EN 50083-1, UNE-EN 50083-2 y UNE-EN 50083-8 de CENELEC.

3.2. C. a. Tierra local.

Tal y como se ha explicado en el apartado correspondiente de este Pliego de Condiciones.

3.2. C. b. Interconexiones equipotenciales y apantallamiento.

Se supone que la edificación cuenta con una red de interconexión común, o general de equipotencialidad, del tipo mallado, unida a la puesta a tierra de la propia edificación. Esa red estará también unida a las estructuras, elementos de refuerzo y demás componentes metálicos de la edificación.

Todos los cables con portadores metálicos de telecomunicación procedentes del exterior del edificio serán apantallados, estando el extremo de su pantalla conectado a tierra local en un punto tan próximo como sea posible de su entrada al recinto que aloja el punto de interconexión y nunca a más de 2 m. de distancia.

3.2. C. c. Accesos y cableados.

Con el fin de reducir posibles diferencias de potencial entre sus recubrimientos metálicos, la entrada de los cables de telecomunicación y de alimentación de energía se realizará a través de accesos independientes, pero próximos entre sí, y próximos también a la entrada del cable o cables de unión a la puesta a tierra del edificio.

3.2. C. d. Compatibilidad electromagnética entre sistemas.

Al ambiente electromagnético que cabe esperar en los recintos, la normativa internacional le asigna la categoría ambiental clase 2. Por tanto, en lo que se refiere a los requisitos exigibles a los equipamientos de telecomunicación de un recinto con sus cableados específicos, por razón de la emisión electromagnética que genera, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 1580/2006, de 22 de diciembre, por el que se regula



la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos, que incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 2004/108/CE sobre compatibilidad electromagnética. Para el cumplimiento de estos requisitos podrán utilizarse como referencia las normas armonizadas (entre ellas la ETS 300386) que proporcionan presunción de conformidad con los requisitos incluidos en esta normativa.

Así mismo, las redes de distribución, dispersión e interior de usuario de la ICT, así como los elementos que constituyen los respectivos puntos de interconexión, distribución, acceso al usuario (PAU) y base de acceso de terminal (BAT) deberán cumplir el Real Decreto 1580/2006, de 22 de diciembre, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.

3.2. D. Secreto de las comunicaciones.

El Artículo 49 de la Ley 11/1998 de 24 de abril, General de Telecomunicaciones, obliga a los operadores que presten servicios de Telecomunicación al público a garantizar el secreto de las comunicaciones, todo ello de conformidad con los artículos 18.3 y 55.2 de la Constitución y el Art. 579 de la Ley de Enjuiciamiento Criminal.

Dado que en este Proyecto se han diseñado redes de comunicaciones de Telefonía Disponible al Público, se deberán adoptar las medidas técnicas precisas para cumplir la Normativa vigente en función de las características de la infraestructura utilizada.

En el momento de redacción de este Proyecto la Normativa vigente es el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo. Habiéndose diseñado la infraestructura con arreglo a este R.D., todas las redes de telecomunicación discurren por tubos o canales cerrados de modo que en todo su recorrido, no es posible el acceso a los cables que las soportan. Los Recintos de Instalaciones de Telecomunicaciones así como los Registros Secundarios, y los Registros Principales de los distintos operadores, estarán dotados de cerraduras con llave que eviten manipulaciones no autorizadas de los mismos, permaneciendo las llaves en posesión de la propiedad del inmueble o del presidente de la Comunidad.

3.2. E. Normativa sobre Gestión de Residuos.

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (LER).



→ Directiva del Consejo 91/156/CEE, de 18 de marzo de 1991, por la que se modifica la directiva 75/442/CEE relativa a los residuos.

3.2. F. Normativa en materia de protección contra Incendios.

Deberá incluirse una declaración de que todos los materiales prescritos cumplen la normativa vigente en materia de protección contra incendios.

Todos los materiales prescritos cumplen los requisitos sobre seguridad contra incendios, establecidos en el Documento Básico DB-SI del Código Técnico de la Edificación, en particular:

- En los pasos de canalizaciones a través de elementos que deban cumplir una función de compartimentación frente a incendio se debe mantener la resistencia al fuego exigible a dichos elementos, de acuerdo con lo establecido en el artículo SI 1-3 del documento básico DB SI del Código Técnico de la Edificación.
- A los efectos especificados en el Documento Básico DB-SI (Seguridad en caso de incendio) del vigente Código Técnico de la Edificación, los recintos de telecomunicación, excepto los modulares, tendrán la misma consideración que los locales de contadores de electricidad y que los cuadros generales de distribución.
- Cuando la canalización principal esté construida mediante conductos de obra de fábrica, la resistencia de las paredes deberá tener una resistencia al fuego EI 120. En estos casos y para evitar la caída de objetos y propagación de las llamas, se dispondrá de elementos cortafuegos como mínimo cada tres plantas.
- Cuando la canalización principal esté construida mediante conducto de obra las tapas o puertas de registro secundario tendrán una resistencia al fuego mínima EI 30.

3.2. G. Cumplimiento de normas de la Comunidad Autónoma.

En la Comunidad Autónoma donde se encuentra el edificio objeto de este Proyecto no existe ninguna Norma que le pueda afectar.

3.2. H. Pliego de condiciones de cumplimiento de normas de las Ordenanzas Municipales.

En el Ayuntamiento donde se encuentra el edificio objeto de este Proyecto (Ayuntamiento de Béjar) no existe ninguna Norma u Ordenanza que deba ser tenida en consideración al redactar este Proyecto Técnico de ICT que le pueda afectar.



En Béjar, Julio de 2017

Firmado:

Ana María Hernández García

**MEDICIONES Y
PRESUPUESTO**



4. PRESUPUESTO.

El presupuesto de este proyecto estará dividido en dos: un presupuesto de la ICT convencional y un presupuesto de la ICT con multiconmutadores.

4.1. PRESUPUESTO ICT CONVENCIONAL

CAPÍTULO 01. TELECOMUNICACIONES
SUBCAPÍTULO 01.01. REDES DE ALIMENTACIÓN
APARTADO 01.01.01. ARQUETAS

CÓDIGO						
01.01.01.01	Cantidad	Ud	ARQUETAS DE ENTRADA 400X400X600 mm	Precio	Subtotal	
			Instalación de la Arqueta de Entrada de dimensiones interiores 400x400x600 mm equipada de cerco y tapa, para la unión entre las redes de alimentación de los distintos operadores y la Infraestructura Común de Telecomunicaciones del edificio. Se incluirá la excavación en terreno compacto, solera de hormigón, embocadura de conductos, relleno lateral de tierra y transporte de tierras al vertedero. Se va a instalar una arqueta para cada bloque del edificio. En el total 3 bloques se incluyen las 3 arquetas.			
	1,500	Hr	Oficial 1ª albañilería	16,17	24,26	
	1,500	Hr	Peón albañilería	14,56	21,84	
	0,250	Hr	Camión 6T. Basculante	30,38	7,60	
	0,850	m2	Mano de obra solera hormigón 10 cm	3,50	2,98	
	0,700	m3	Transporte de tierras a menos de 10 km	7,24	5,07	
	0,360	m3	Relleno de tierras a mano	5,04	1,81	
	1,050	m3	Excavación mecánica de zanjas	14,72	15,46	
	0,085	m3	Hormigón	79,30	6,74	
	1,000	uds	Juego tapa/cerco 400x400x600	48,00	48,00	
IMPORTE TOTAL PARTIDA					133,74	
TOTAL 3 BLOQUES					401,23	



APARTADO 01.01.02. CANALIZACIÓN EXTERNA Y DE ENLACE

CÓDIGO

01.01.02.01	Cantidad	Ud	CANAL.EXTERNA 4 TUBOS PVC, d=63mm	Precio	Subtotal
			Canalización externa desde arqueta hasta el registro de enlace, formada por 4 tubos de PVC de diámetro 63 mm, ejecutada en zanja con tubos embebidos en un prima de hormigón, de 6 cm de recubrimiento superior e inferior y 7,2 cm de recubrimiento lateral. Incluye excavación mediante máquina, soportes distanciadores cada 70 cm, hormigonado y relleno mediante tierra. En el total 3 bloques se incluyen las 3 canalizaciones externas.		
	1,000	Hr	Oficial 1ª albañilería	16,17	16,17
	1,000	Hr	Peón albañilería	14,56	14,56
	0,050	m3	Transporte de tierras a menos de 10 km	5,12	0,26
	0,195	m3	Relleno y compactación a mano	23,74	4,63
	0,290	m3	Excavación mecánica de zanjas	13,89	4,03
	4,000	m	Hilo guía de acero galvan. 0,5 mm	0,01	0,04
	4,000	m	Tubo PVC Rígido d=63mm	2,20	8,80
	0,006	kg	Adhesivo para uniones PVC	1,39	0,01
	1,500	uds	Soportes separadores d=63mm	1,73	2,60
				IMPORTE TOTAL PARTIDA	51,09
				TOTAL 3 BLOQUES	153,26

01.01.02.02	Cantidad	Ud	CANAL.ENLACE PVC d=63mm	Precio	Subtotal
			Canalización desde registro de enlace hasta los registros del RITI correspondientes, formada por 4 tubos de PVC de diámetro 40 mm. Se incluyen también los metros de la canalización de enlace superior, formada por 2 tubos. Deberán complir UNE 50086 y UNE 61386. En el total 3 bloques se incluyen las 3 canalizaciones de enlace.		
	0,250	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	3,86
	0,250	Hr	Ayudante Instalador Telecomunicaciones	14,31	3,58
	10,000	m	Hilo guía de acero galvan. 0,5 mm	0,01	0,10
	10,000	m	Tubo flexible reforzado d=40mm	1,94	19,40
	1,000	uds	Codo 90º P.V.C, d=40mm	1,24	1,24
	1,000	uds	Pequeño material	0,61	0,61
				IMPORTE TOTAL PARTIDA	28,79
				TOTAL 3 BLOQUES	86,36



01.01.02.03	Cantidad	Ud	REGISTROS DE ENLACE INFERIOR	Precio	Subtotal
			Registro asociado al punto de entrada general. Es el elemento pasamuro donde se unen la canalización externa y la de enlace inferior. Se materializarán mediante cajas con cuerpo y puerta de poliéster de dimensiones de 450x450x120 mm.		
	0,250	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	3,86
	0,250	Hr	Ayudante Instalador Telecomunicaciones	14,31	3,58
	1,000	uds	Registro Enlace 450x450x120 mm	71,56	71,56
	1,000	uds	Pequeño material	0,61	0,61
IMPORTE TOTAL PARTIDA					79,61
TOTAL 3 BLOQUES					238,82
TOTAL SUBCAPÍTULO					879,68

SUBCAPÍTULO 01.02. RECINTOS DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN

APARTADO 01.02.01. EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO RITI

CÓDIGO

01.02.01.01	Cantidad	Ud	TOMA DE TIERRA, PUERTA Y CANALIZACIÓN	Precio	Subtotal
			Toma de tierra formada por un anillo interior y cerrado de cobre de 50 mm ² de sección unido a la toma de tierra del edificio bajo tubo de PVC. Instalado y conectado incluyendo ayudas de albañilería. En el total 3 bloques se incluyen las 3 tomas, puertas y canalizaciones.		
	1,500	Hr	Oficial 1ª. Electricista	16,50	24,75
	1,500	Hr	Peón electricista	13,80	20,70
	7,000	m	Conducto rígido de 50 mm ²	3,37	23,59
	1,000	uds	Puerta metálica, marco chapa de acero 2 mm	68,00	68,00
	1,000	uds	Sistema escalera/canal tendido cableado	120,20	120,20
IMPORTE TOTAL PARTIDA					257,24
TOTAL 3 BLOQUES					771,72



01.02.01.02	Cantidad	Ud	ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA	Precio	Subtotal
			Luminaria de emergencia con tubo lineal fluorescente, 6W, flujo luminoso de 70 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24h. Incluso accesorios y elementos de fijación. En el total 3 bloques se incluyen las 3 iluminaciones de emergencia del RITI.		
	0,250	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	4,13
	0,250	Hr	Ayudante electricista	13,80	3,45
	1,000	uds	Luminaria con tubo lineal fluorescente + carcasa	22,95	22,95
	6,000	m	Conductor rígido	0,14	0,84
	1,000	uds	Etiquetas y pequeño material	3,07	3,07
				IMPORTE TOTAL PARTIDA	34,44
				TOTAL 3 BLOQUES	103,31

01.02.01.03	Cantidad	Ud	BASES DE ENCHUFE	Precio	Subtotal
			Bases de enchufes de 16 A, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.		
	0,750	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	12,38
	0,750	Hr	Ayudante electricista	13,80	10,35
	3,000	uds	Base de enchufe	6,22	18,66
				IMPORTE TOTAL PARTIDA	41,39
				TOTAL 3 BLOQUES	124,16

01.02.01.04	Cantidad	Ud	PUNTO DE LUZ CON PORTALÁMPARAS	Precio	Subtotal
			Lámpara fluorescente compacta de 18 W. Portalámparas de serie estándar.		
	0,350	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	5,78
	0,350	Hr	Ayudante electricista	13,80	4,83
	1,000	uds	Portalámparas para tubo fluorescente	5,90	5,90
	1,000	uds	Lámpara fluorescente 18 W	4,47	4,47
				IMPORTE TOTAL PARTIDA	20,98
				TOTAL 3 BLOQUES	62,93



01.02.01.05	Cantidad	Ud	CUADRO PARA INTERRUPTORES	Precio	Subtotal
			Cuadro para colocación de los interruptores en el RITI.		
	0,200	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	3,30
	0,200	Hr	Ayudante electricista	13,80	2,76
	1,000	uds	Cuadro para interruptores	13,70	13,70
IMPORTE TOTAL PARTIDA					19,76
TOTAL 3 BLOQUES					59,28

01.02.01.06	Cantidad	Ud	INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS 10 A	Precio	Subtotal
			Interruptores magnetotérmicos de 10 A de intensidad nominal. Para iluminación de emergencia y alumbrado.		
	0,200	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	3,30
	0,200	Hr	Ayudante electricista	13,80	2,76
	2,000	uds	Interruptor automático magnetotérmico 10A	5,27	10,54
IMPORTE TOTAL PARTIDA					16,60
TOTAL 3 BLOQUES					49,80

01.02.01.07	Cantidad	Ud	INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS 16 A	Precio	Subtotal
			Interruptores magnetotérmicos de 16 A de intensidad nominal. Para las bases de enchufe.		
	0,400	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	6,60
	0,400	Hr	Ayudante electricista	13,80	5,52
	4,000	uds	Interruptor automático magnetotérmico 16A	5,41	21,64
IMPORTE TOTAL PARTIDA					33,76
TOTAL 3 BLOQUES					101,28



01.02.01.08	Cantidad	Ud	INTERRUPTORES DIFERENCIALES	Precio	Subtotal
			Interruptor diferencial para protección de la instalación.		
	0,100	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	1,65
	0,100	Hr	Ayudante electricista	13,80	1,38
	1,000	uds	Interruptor diferencial	10,75	10,75
IMPORTE TOTAL PARTIDA					13,78
TOTAL 3 BLOQUES					41,34

APARTADO 01.02.02. REGISTROS RITI

CÓDIGO

01.02.02.01	Cantidad	Ud	REGISTRO PRINCIPAL DE PARES	Precio	Subtotal
			Registro principal en RITI para cable de pares formado por un armario de dimensiones 450x450x120 mm conforme a la UNE EN 60670-1 o UNE EN 62208. Grado de protección IP 3x según UNE 20324 e IK 7 según UNE EN 50102. Incluye 5 regletas de 10 pares para distribuir el cable de 50 pares.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	1,000	uds	Armario de chapa de acero 450x450x120 mm	130,42	130,42
	5,000	uds	Regleta de telefonía de 10 pares	3,53	17,65
IMPORTE TOTAL PARTIDA					162,95
TOTAL 3 BLOQUES					488,84



01.02.02.02	Cantidad	Ud	REGISTRO PRINCIPAL CABLES COAXIALES-TBA	Precio	Subtotal
			Registro principal en RITI para cables coaxiales formado por un armario de dimensiones 450x450x120 mm conforme a la UNE EN 60670-1 o UNE EN 62208. Grado de protección IP 3x según UNE 20324 e IK 7 según UNE EN 50102. El panel de conexión que se encuentre en su interior tendrán que instalarlo los operadores.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	1,000	uds	Armario de chapa de acero 450x450x120 mm	130,42	130,42
IMPORTE TOTAL PARTIDA					145,30
TOTAL 3 BLOQUES					435,89

APARTADO 01.02.03. EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO RITS

CÓDIGO

01.02.03.01	Cantidad	Ud	TOMA DE TIERRA, PUERTA Y CANALIZACIÓN	Precio	Subtotal
			Toma de tierra formada por un anillo interior y cerrado de cobre de 50 mm ² de sección unido a la toma de tierra del edificio bajo tubo de PVC. Instalado y conectado incluyendo ayudas de albañilería.		
	1,500	Hr	Oficial 1ª. Electricista	16,50	24,75
	1,500	Hr	Peón electricista	13,80	20,70
	7,000	m	Conducto rígido de 50 mm ²	3,37	23,59
	1,000	uds	Puerta metálica, marco chapa de acero 2mm	68,00	68,00
	1,000	uds	Sistema escalera/canal tendido cableado	120,20	120,20
IMPORTE TOTAL PARTIDA					257,24
TOTAL 3 BLOQUES					771,72



01.02.03.02	Cantidad	Ud	ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA	Precio	Subtotal
			Luminaria de emergencia con tubo lineal fluorescente, 6W, flujo luminoso de 70 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24h. Incluso accesorios y elementos de fijación.		
	0,250	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	4,13
	0,250	Hr	Ayudante electricista	13,80	3,45
	1,000	uds	Luminaria con tubo lineal fluorescente + carcasa	22,95	22,95
	6,000	m	Conductor rígido	0,14	0,84
	1,000	uds	Etiquetas y pequeño material	3,07	3,07
			IMPORTE TOTAL PARTIDA		34,44
			TOTAL 3 BLOQUES		103,31

01.02.03.03	Cantidad	Ud	BASES DE ENCHUFE	Precio	Subtotal
			Bases de enchufes de 16 A, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	8,25
	0,500	Hr	Ayudante electricista	13,80	6,90
	2,000	uds	Base de enchufe	6,22	12,44
			IMPORTE TOTAL PARTIDA		27,59
			TOTAL 3 BLOQUES		82,77

01.02.03.04	Cantidad	Ud	PUNTO DE LUZ CON PORTALÁMPARAS	Precio	Subtotal
			Lámpara fluorescente compacta de 18 W. Portalámparas de serie estándar.		
	0,350	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	5,78
	0,350	Hr	Ayudante electricista	13,80	4,83
	1,000	uds	Portalámparas para tubo fluorescente	5,90	5,90
	1,000	uds	Lámpara fluorescente 18 W	4,47	4,47
			IMPORTE TOTAL PARTIDA		20,98
			TOTAL 3 BLOQUES		62,93



01.02.03.05	Cantidad	Ud	CUADRO PARA INTERRUPTORES	Precio	Subtotal
			Cuadro para colocación de los interruptores en el RITI.		
	0,200	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	3,30
	0,200	Hr	Ayudante electricista	13,80	2,76
	1,000	uds	Cuadro para interruptores	13,70	13,70
IMPORTE TOTAL PARTIDA					19,76
TOTAL 3 BLOQUES					59,28

01.02.03.06	Cantidad	Ud	INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS 10 A	Precio	Subtotal
			Interruptores magnetotérmicos de 10 A de intensidad nominal. Para iluminación de emergencia y alumbrado.		
	0,200	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	3,30
	0,200	Hr	Ayudante electricista	13,80	2,76
	2,000	uds	Interruptor automático magnetotérmico 10A	5,27	10,54
IMPORTE TOTAL PARTIDA					16,60
TOTAL 3 BLOQUES					49,80

01.02.03.07	Cantidad	Ud	INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS 16 A	Precio	Subtotal
			Interruptores magnetotérmicos de 16 A de intensidad nominal. Para las bases de enchufe.		
	0,300	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	4,95
	0,300	Hr	Ayudante electricista	13,80	4,14
	3,000	uds	Interruptor automático magnetotérmico 16A	5,41	16,23
IMPORTE TOTAL PARTIDA					25,32
TOTAL 3 BLOQUES					75,96



01.02.03.08	Cantidad	Ud	INTERRUPTORES DIFERENCIALES	Precio	Subtotal
			Interruptor diferencial para proteger la instalación.		
	0,100	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	1,65
	0,100	Hr	Ayudante electricista	13,80	1,38
	1,000	uds	Interruptor diferencial	10,75	10,75
IMPORTE TOTAL PARTIDA					13,78
TOTAL 3 BLOQUES					41,34
<u>TOTAL SUBCAPÍTULO</u>					3485,63

SUBCAPÍTULO 01.03. EQUIPOS DE CAPTACIÓN Y CABECERA RTV

APARTADO 01.03.01. EQUIPOS DE CAPTACIÓN. ANTENAS

CÓDIGO

01.03.01.01	Cantidad	Ud	EQUIPO DE CAPTACIÓN RTV	Precio	Subtotal
			Equipo de captación de señales de TV terrenal y FM formado por antena FM de ganancia 1 dB, antena DAB de ganancia 9,5 dB y antena UHF de ganancia 12 dB. El conjunto está sujeto por un mástil de 3000x40x20 mm con recubrimiento protector. Cable coaxial negro d=10,1 mm hasta equipos de cabecera y conductor a tierra.		
	3,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	54,04
	3,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	50,09
	0,500	Hr	Oficial 1ª antenista	16,60	8,30
	6,000	m	Cable coaxial d=10,1 mm PE Clase A Negro	1,82	10,92
	3,000	m	Cable puesta a tierra 25 mm2	3,37	10,11
	1,000	uds	Antena FM circular 1 dB	26,34	26,34
	1,000	uds	Antena DAB 9,5 dB	45,38	45,38
	1,000	uds	Antena UHF 12 dB	27,95	27,95
	1,000	uds	Mástil 3000x40x2 mm	23,80	23,80
IMPORTE TOTAL PARTIDA					256,93
TOTAL 3 BLOQUES					770,78



01.03.01.02	Cantidad	Ud	EQUIPO DE CAPTACIÓN SATÉLITE	Precio	Subtotal
			Equipo de captación de señales satélite compuesto por 2 antenas parabólicas (una para cada satélite), dos dispositivos LNB para convertir la señal a FI, dos inyectores de corriente para los LNB y dos mástiles para sujetar las antenas.		
	3,000	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	46,32
	3,000	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	42,93
	0,500	Hr	Peón albañilería	14,56	7,28
	0,500	Hr	Oficial 1ª antenista	16,60	8,30
	1,000	uds	Parabólica satélite 600 mm G=36,2 dB (para HISPASAT)	25,80	25,80
	1,000	uds	Parabólica satélite 650 mm G=37 dB (para ASTRA)	36,16	36,16
	2,000	uds	LNB Single Universal 57 dB	50,71	101,42
	2,000	uds	Inyector de corriente para el LNB	16,66	33,32
	2,000	uds	Soporte "I" Galvanizado en Caliente Espesor 1,5 mm	37,61	75,22
	2,000	uds	Base soporte antenas satélite	28,46	56,92
				IMPORTE TOTAL PARTIDA	433,67
				TOTAL 3 BLOQUES	1301,01



APARTADO 01.03.02. AMPLIFICACIÓN CABECERA RTV

CÓDIGO

01.03.02.01	Cantidad	Ud	EQUIPO DE AMPLIFICACIÓN EN LA CABECERA	Precio	Subtotal
			Equipo de cabecera formado por un amplificador de FM de 114 dB μ V/35 dB, un amplificador de DAB de 114 dB μ V/45 dB, 8 amplificadores monocanales para cada uno de los canales digitales de 118 dB μ V/50 dB, fuente de alimentación, chasis, puentes de interconexión, conectores, mezclador-distribuidor de satélite e impedancias de carga.		
	2,000	Hr	Oficial 1 ^a . Instalador Telecomunicaciones	15,44	30,88
	2,000	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	28,62
	1,000	uds	Amplificador monocanal FM	68,55	68,55
	1,000	uds	Amplificador monocanal DAB	76,49	76,49
	8,000	uds	Amplificador monocanal UHF	87,31	698,48
	2,000	uds	Amplificador de satélite F.I	108,50	217,00
	1,000	uds	Fuente de alimentación para el conjunto 24V/2500 mA	92,02	92,02
	1,000	uds	Base soporte 8 unidades (contactos)	12,74	12,74
	4,000	uds	Carga terminal 75 ohmios	0,79	3,16
	16,000	uds	Puentes de interconexión	2,12	33,92
	1,000	uds	Mezclador-distribuidor 3 entradas-2 salidas	30,27	30,27
	1,000	us	Pequeño material	1,22	1,22

IMPORTE TOTAL PARTIDA 1293,35

TOTAL 3 BLOQUES 3880,05

TOTAL SUBCAPÍTULO 5951,84

**SUBCAPÍTULO 01.04. RED DE DISTRIBUCIÓN****APARTADO 01.04.01. CANALIZACIÓN PRINCIPAL****CÓDIGO**

01.04.01.01	Cantidad	Ud	CANALIZACIÓN PRINCIPAL 5 TUBOS d=50 mm	Precio	Subtotal
			Canalización principal de unión entre el RITI (inferior) y el RITS (superior) a través de las distintas plantas, formada por 5 tubos de tipo flexible corrugado reforzado con pared interior lisa de diámetro 50 mm, conformes a lo establecido en la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386, no propagadora de la llama, incluyendo piezas necesarias para la instalación. Medida la longitud ejecutada. 1 tubo para RTV (30 m). 1 tubo para cable de pares (30 m) 2 tubos para TBA (30 m) 1 tubo de reserva (30 m) Metros totales de tubos: 150 m		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	150,000	m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	1,50
	150,000	m	Tubo flexible corrugado d=50 mm	1,94	291,00
	1,000	uds	Pequeño material	0,61	0,61
IMPORTE TOTAL PARTIDA					307,99
TOTAL 3 BLOQUES					923,96

APARTADO 01.04.02. REGISTROS SECUNDARIOS**CÓDIGO**

01.04.02.01	Cantidad	Ud	REGISTROS SECUNDARIOS 450X450X150 mm	Precio	Subtotal
			Registro secundario 450x450x150 mm, para paso y distribución de instalaciones de ICT, con cuerpo y puerta de plancha de acero lacado con aislamiento interior, para montar superficialmente.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	1,000	uds	Caja registro secundario 450x450x150 mm	82,11	82,11
	1,000	uds	Pequeño material	0,61	0,61
IMPORTE TOTAL PARTIDA					97,60
TOTAL 1 BLOQUE					975,95
TOTAL 3 BLOQUES					2927,85



APARTADO 01.04.03. RED DE DISTRIBUCIÓN TELEVISIÓN

CÓDIGO					
01.04.03.01	Cantidad	Ud	CABLEADO RTV Y PTO DE INTERCONEXIÓN BLOQUE1	Precio	Subtotal
			Red doble de distribución principal y punto de distribución de sistemas de FM, DAB y TV terrenal y satélite compuesta por cable coaxial (0,28 dB/m a 2300 MHz) y derivadores en cada planta, los cuales se encuentran dentro de los registros secundarios. 2 ramas x 30 m/rama = 60 metros de cable.		
	1,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	23,16
	1,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	21,47
	60,000	m	Cable coaxial 0,28 dB/m a 2300 MHz	0,89	53,40
	2,000	uds	Derivador 2 salidas planta 0	5,89	11,78
	2,000	uds	Derivador 4 salidas planta 1	7,79	15,58
	4,000	uds	Derivador 2 salidas plantas 2 y 3	5,89	23,56
	6,000	uds	Derivador 2 salidas plantas 4, 5 y 6	5,89	35,34
	6,000	uds	Derivador 2 salidas plantas 7, 8 y 9	5,89	35,34
	5,000	uds	Conector tipo F macho mezclador distribuidor	0,40	2,00
	62,000	uds	Conector tipo F macho derivadores	0,40	24,80
	2,000	uds	Carga terminal tipo F, 75 ohmios	0,79	1,58
IMPORTE TOTAL PARTIDA					248,01

CÓDIGO					
01.04.03.02	Cantidad	Ud	CABLEADO RTV Y PTO DE INTERCONEXIÓN BLOQUE2	Precio	Subtotal
			Red doble de distribución principal y punto de distribución de sistemas de FM, DAB y TV terrenal y satélite compuesta por cable coaxial (0,28 dB/m a 2300 MHz) y derivadores en cada planta, los cuales se encuentran dentro de los registros secundarios. 2 ramas x 30 m/rama = 60 metros de cable		
	1,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	23,16
	1,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	21,47
	60,000	m	Cable coaxial 0,28 dB/m a 2300 MHz	0,89	53,40
	2,000	uds	Derivador 2 salidas planta 0	5,89	11,78
	2,000	uds	Derivador 4 salidas planta 1	7,79	15,58
	4,000	uds	Derivador 2 salidas plantas 2 y 3	5,89	23,56
	6,000	uds	Derivador 2 salidas plantas 4, 5 y 6	5,89	35,34
	6,000	uds	Derivador 2 salidas plantas 7, 8 y 9	5,89	35,34
	5,000	uds	Conector tipo F macho mezclador distribuidor	0,40	2,00
	60,000	uds	Conector tipo F macho derivadores	0,40	24,00
	4,000	uds	Carga terminal tipo F 75 ohmios	0,79	3,16
IMPORTE TOTAL PARTIDA					248,79



01.04.03.03	Cantidad	Ud	CABLEADO RTV Y PTO DE INTERCONEXIÓN BLOQUE3	Precio	Subtotal
			Red doble de distribución principal y punto de distribución de sistemas de FM, DAB y TV terrenal y satélite compuesta por cable coaxial (0,28 dB/m a 2300 MHz) y derivadores en cada planta, los cuales se encuentran dentro de los registros secundarios. 2 ramas x 30 m/rama = 60 metros de cable		
	1,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	23,16
	1,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	21,47
	60,000	m	Cable coaxial 0,28 dB/m a 2300 MHz	0,89	53,40
	2,000	uds	Derivador 2 salidas planta 0	5,89	11,78
	2,000	uds	Derivador 4 salidas planta 1	7,79	15,58
	4,000	uds	Derivador 2 salidas plantas 2 y 3	5,89	23,56
	6,000	uds	Derivador 2 salidas plantas 4, 5 y 6	5,89	35,34
	6,000	uds	Derivador 2 salidas plantas 7, 8 y 9	5,89	35,34
	5,000	uds	Conector tipo F macho mezclador distribuidor	0,40	2,00
	60,000	uds	Conector tipo F macho derivadores	0,40	24,00
	4,000	uds	Carga terminal tipo F 75 ohmios	0,79	3,16

IMPORTE TOTAL PARTIDA 248,79

APARTADO 01.04.04. RED DE DISTRIBUCIÓN DE PARES

CÓDIGO

01.04.04.01	Cantidad	Ud	RED DISTRIBUCIÓN DE CABLE DE PARES	Precio	Subtotal
			Red de distribución de cable de pares compuesta por un cable telefónico de 50 pares y regletas de conexión, las cuales tienen la finalidad de realizar la distribución de la telefonía básica y se encuentran dentro de los registros secundarios de cada planta.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	30,000	m	Cable telefónico de 50 pares	5,35	160,50
	9,000	uds	Regletas de telefonía 5 pares	3,00	27,00
	1,000	uds	Regletas de telefonía de 10 pares	4,19	4,19

IMPORTE TOTAL PARTIDA 206,57

TOTAL 3 BLOQUES 619,70



APARTADO 01.04.05. RED DE DISTRIBUCIÓN (Y DISPERSIÓN) DE CABLES COAXIALES-TBA

CÓDIGO

01.04.05.01	Cantidad	Ud	RED DISTRIBUCIÓN Y DISP. COAXIAL-TBA BLOQUE 1	Precio	Subtotal
			Red de distribución y dispersión en estrella de cables coaxiales compuesta por cable RG-59. Totalmente instalado y conectado.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	200,000	m	Cable coaxial RG-59 5-1000 MHz	0,84	168,00
	24,000	uds	Conector macho tipo F	1,62	38,88
	1,000	uds	Pequeño material	0,61	0,61
				IMPORTE TOTAL PARTIDA	222,37
				TOTAL 3 BLOQUES	667,10

01.04.05.02	Cantidad	Ud	RED DISTRIBUCIÓN Y DISP. COAXIAL-TBA BLOQUE 2	Precio	Subtotal
			Red de distribución y dispersión en estrella de cables coaxiales compuesta por cable RG-59. Totalmente instalado y conectado.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	200,000	m	Cable coaxial RG-59 5-1000 MHz	0,84	168,00
	22,000	uds	Conector macho tipo F	1,62	35,64
	1,000	uds	Pequeño material	0,61	0,61
				IMPORTE TOTAL PARTIDA	219,13
				TOTAL 3 BLOQUES	657,38



01.04.05.03	Cantidad	Ud	RED DISTRIBUCIÓN Y DISP. COAXIAL-TBA BLOQUE 3	Precio	Subtotal
			Red de distribución y dispersión en estrella de cables coaxiales compuesta por cable RG-59. Totalmente instalado y conexionado.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	200,000	m	Cable coaxial RG-59 5-1000 MHz	0,84	168,00
	22,000	uds	Conector macho tipo F	1,62	35,64
	1,000	uds	Pequeño material	0,61	0,61
				IMPORTE TOTAL PARTIDA	219,13
				TOTAL 3 BLOQUES	657,38
				<u>TOTAL SUBCAPÍTULO</u>	7198,92

SUBCAPÍTULO 01.05. RED DE DISPERSIÓN

APARTADO 01.05.01. CANALIZACIÓN SECUNDARIA

CÓDIGO

01.05.01.01	Cantidad	Ud	CANALIZ. SECUNDARIA 3 TUBOS d=32 mm BLOQUE1	Precio	Subtotal
			Canalización secundaria desde el registro secundario hasta el registro de terminación de red de cada vivienda, formada por 3 tubos de 32 mm de diámetro interior, de PVC flexible corrugado, con pared interior lisa, según UNE EN 61386, no propagadores de la llama. Bloque 1. 1 tubo para RTV 1 tubo para cable de pares 1 tubo para TBA 71,41m x 3 tubos = 214,23 metros		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	214,230	m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	2,14
	214,230	m	Tubo flexible corrugado d=40 mm	0,66	140,53
				IMPORTE TOTAL PARTIDA	157,55



01.05.01.02	Cantidad	Ud	CANALIZ. SECUNDARIA 3 TUBOS d=32 mm BLOQUE2	Precio	Subtotal
			Canalización secundaria desde el registro secundario hasta el registro de terminación de red de cada vivienda, formada por 3 tubos de 32 mm de diámetro interior, de PVC flexible corrugado, con pared interior lisa, según UNE EN 61386, no propagadores de la llama. Bloque 2. 1 tubo para RTV 1 tubo para cable de pares 1 tubo para TBA 64,96m x 3 tubos =194,88 metros		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	194,880	m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	1,95
	194,880	m	Tubo flexible corrugado d=40 mm	0,66	127,84
IMPORTE TOTAL PARTIDA					144,67

01.05.01.03	Cantidad	Ud	CANALIZ. SECUNDARIA 3 TUBOS d=32 mm BLOQUE3	Precio	Subtotal
			Canalización secundaria desde el registro secundario hasta el registro de terminación de red de cada vivienda, formada por 3 tubos de 32 mm de diámetro interior, de PVC flexible corrugado, con pared interior lisa, según UNE EN 61386, no propagadores de la llama. Bloque 3. 1 tubo para RTV 1 tubo para cable de pares 1 tubo para TBA 64,96m x 3 tubos =194,88 metros		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	194,880	m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	1,95
	194,880	m	Tubo flexible corrugado d=40 mm	0,66	127,84
IMPORTE TOTAL PARTIDA					144,67



APARTADO 01.05.02. RED DE DISPERSIÓN TELEVISIÓN

CÓDIGO

01.05.02.01	Cantidad	Ud	CABLEADO DISPERSIÓN DOBLE RTV BLOQUE1	Precio	Subtotal
			Red de dispersión desde el Punto de Distribución al Punto de Acceso al Usuario (PAU) del Registro de Terminación de Red (RTR) que permite el intercambio entre las redes de distribución y de interior de vivienda, para sistemas de FM, DAB y TV terrenal y satélite, con cables coaxiales (0,28 dB/m a 2300 MHz). Bloque 1. 71,41m x 2 ramas = 142,82 metros		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	142,820	m	Cable coaxial 0,28 dB/m a 2300 MHz	0,89	127,11
	24,000	uds	Conector macho tipo F	0,40	9,60
IMPORTE TOTAL PARTIDA					151,58

01.05.02.02	Cantidad	Ud	CABLEADO DISPERSIÓN DOBLE RTV BLOQUE2	Precio	Subtotal
			Red de dispersión desde el Punto de Distribución al Punto de Acceso al Usuario (PAU) del Registro de Terminación de Red (RTR) que permite el intercambio entre las redes de distribución y de interior de vivienda, para sistemas de FM, DAB y TV terrenal y satélite, con cables coaxiales (0,28 dB/m a 2300 MHz). Bloque 2. 64,96m x 2 ramas = 129,92 metros		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	129,920	m	Cable coaxial 0,28 dB/m a 2300 MHz	0,89	115,63
	22,000	uds	Conector macho tipo F	0,40	8,80
IMPORTE TOTAL PARTIDA					139,30



01.05.02.03	Cantidad	Ud	CABLEADO DISPERSIÓN DOBLE RTV BLOQUE3	Precio	Subtotal
			Red de dispersión desde el Punto de Distribución al Punto de Acceso al Usuario (PAU) del Registro de Terminación de Red (RTR) que permite el intercambio entre las redes de distribución y de interior de vivienda, para sistemas de FM, DAB y TV terrenal y satélite, con cables coaxiales (0,28 dB/m a 2300 MHz). Bloque 3. 64,96m x 2 ramas = 129,92 metros		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	129,920	m	Cable coaxial 0,28 dB/m a 2300 MHz	0,89	115,63
	22,000	uds	Conector macho tipo F	0,40	8,80
				IMPORTE TOTAL PARTIDA	139,30

APARTADO 01.05.03. RED DE DISPERSIÓN DE PARES

CÓDIGO

01.05.03.01	Cantidad	Ud	CABLEADO DISPERS. 2 LÍNEAS TELEFONÍA BLOQUE1	Precio	Subtotal
			Red de distribución de cable de pares compuesta por un cable telefónico de 50 pares y regletas de conexión, las cuales tienen la finalidad de realizar la distribución de la telefonía básica y se encuentran dentro de los registros secundarios de cada planta. 71,41m x 2 líneas = 142,82 metros		
	0,750	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	11,58
	0,750	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	10,73
	142,820	m	Cable telefónico de 1 par	0,21	29,99
	24,000	uds	Conectores macho telefonía RJ11	0,23	5,40
				IMPORTE TOTAL PARTIDA	57,70



01.05.03.02	Cantidad	Ud	CABLEADO DISPERS. 2 LÍNEAS TELEFONÍA BLOQUE2	Precio	Subtotal
			Red de distribución de cable de pares compuesta por un cable telefónico de 50 pares y regletas de conexión, las cuales tienen la finalidad de realizar la distribución de la telefonía básica y se encuentran dentro de los registros secundarios de cada planta. 64,96m x 2 líneas = 129,92 metros		
	0,750	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	11,58
	0,750	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	10,73
	129,920	m	Cable telefónico de 1 par	0,21	27,28
	22,000	uds	Conectores macho telefonía RJ11	0,23	4,95
IMPORTE TOTAL PARTIDA					54,55

01.05.03.03	Cantidad	Ud	CABLEADO DISPERS. 2 LÍNEAS TELEFONÍA BLOQUE3	Precio	Subtotal
			Red de distribución de cable de pares compuesta por un cable telefónico de 50 pares y regletas de conexión, las cuales tienen la finalidad de realizar la distribución de la telefonía básica y se encuentran dentro de los registros secundarios de cada planta. 64,96m x 2 líneas = 129,92 metros		
	0,750	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	11,58
	0,750	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	10,73
	129,920	m	Cable telefónico de 1 par	0,21	27,28
	22,000	uds	Conectores macho telefonía RJ11	0,23	4,95
IMPORTE TOTAL PARTIDA					54,55
<u>TOTAL SUBCAPÍTULO</u>					1043,87



SUBCAPÍTULO 01.06. RED INTERIOR DE USUARIO

APARTADO 01.06.01. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE USUARIO

CÓDIGO

01.06.01.01	Cantidad	Ud	ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DEL PAU	Precio	Subtotal
			Base de enchufe con toma de tierra lateral para alimentación del PAU, realizada en tubo de PVC corrugado y conductor de cobre, sección 2,5 mm ² . Total 34 PAU's entre los 3 bloques.		
	0,450	Hr	Oficial 1 ^a Electricista	16,50	7,43
	0,450	Hr	Peón Electricista	13,80	6,21
	6,000	m	Tubo flexible corrugado d=20mm	0,45	2,70
	10,000	m	Cable de cobre 2,5 mm ²	0,61	6,10
	2,000	uds	Base de enchufe con toma de tierra	3,38	6,76

IMPORTE TOTAL PARTIDA 29,20

TOTAL 3 BLOQUES 992,63

APARTADO 01.06.02. CANALIZACIÓN DE USUARIO

CÓDIGO

01.06.02.01	Cantidad	Ud	CANALIZ. USUARIO RTV BLOQUE1	Precio	Subtotal
			Canalización interior de usuario para el tendido de cables de RTV formado por un tubo corrugado de 20 mm de diámetro para el conexionado de los PAU con las tomas de TV. Incluye la canalización del bloque 1.		
	1,000	Hr	Oficial 1 ^a . Instalador Telecomunicaciones	15,44	15,44
	1,000	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	14,31
	715,780	m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	7,16
	715,780	m	Tubo flexible corrugado d=20 mm	0,45	322,10

IMPORTE TOTAL PARTIDA 359,01



01.06.02.02	Cantidad	Ud	CANALIZ. USUARIO RTV BLOQUE2	Precio	Subtotal
			Canalización interior de usuario para el tendido de cables de RTV formado por un tubo corrugado de 20 mm de diámetro para el conexionado de los PAU con las tomas de TV. Incluye la canalización del bloque 2.		
	1,000	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	15,44
	1,000	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	14,31
	694,740	m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	6,95
	694,740	m	Tubo flexible corrugado d=20 mm	0,45	312,63
IMPORTE TOTAL PARTIDA					349,33

01.06.02.03	Cantidad	Ud	CANALIZ. USUARIO RTV BLOQUE3	Precio	Subtotal
			Canalización interior de usuario para el tendido de cables de RTV formado por un tubo corrugado de 20 mm de diámetro para el conexionado de los PAU con las tomas de TV. Incluye la canalización del bloque 3.		
	1,000	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	15,44
	1,000	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	14,31
	665,520	m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	6,66
	665,520	m	Tubo flexible corrugado d=20 mm	0,45	299,48
IMPORTE TOTAL PARTIDA					335,89

01.06.02.04	Cantidad	Ud	CANALIZ. USUARIO TELEFONÍA BLOQUE1	Precio	Subtotal
			Canalización interior de usuario para el tendido de cables de pares para STDP formado por un tubo corrugado de 20 mm de diámetro para el conexionado de los PAU con las tomas telefónicas o bases de acceso al usuario. Incluye la canalización del bloque 1.		
	1,000	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	15,44
	1,000	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	14,31
	715,780	m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	7,16
	715,780	m	Tubo flexible corrugado d=20 mm	0,45	322,10
IMPORTE TOTAL PARTIDA					359,01



01.06.02.05	Cantidad	Ud	CANALIZ. USUARIO TELEFONÍA BLOQUE2	Precio	Subtotal
			Canalización interior de usuario para el tendido de cables de pares para STDP formado por un tubo corrugado de 20 mm de diámetro para el conexionado de los PAU con las tomas telefónicas o bases de acceso al usuario. Incluye la canalización del bloque 2.		
	1,000	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	15,44
	1,000	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	14,31
	694,740	m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	6,95
	694,740	m	Tubo flexible corrugado d=20 mm	0,45	312,63
IMPORTE TOTAL PARTIDA					349,33

01.06.02.06	Cantidad	Ud	CANALIZ. USUARIO TELEFONÍA BLOQUE3	Precio	Subtotal
			Canalización interior de usuario para el tendido de cables de pares para STDP formado por un tubo corrugado de 20 mm de diámetro para el conexionado de los PAU con las tomas telefónicas o bases de acceso al usuario. Incluye la canalización del bloque 3.		
	1,000	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	15,44
	1,000	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	14,31
	665,520	m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	6,66
	665,520	m	Tubo flexible corrugado d=20 mm	0,45	299,48
IMPORTE TOTAL PARTIDA					335,89

01.06.02.07	Cantidad	Ud	CANALIZ. USUARIO TBA BLOQUE1	Precio	Subtotal
			Canalización interior de usuario para el tendido de cable coaxial para los servicios de TBA formado por un tubo corrugado de 20 mm de diámetro para el conexionado de los PAU con las tomas o bases de acceso al usuario. Incluye la canalización del bloque 1.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	292,850	m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	2,93
	292,850	m	Tubo flexible corrugado d=20 mm	0,45	131,78
IMPORTE TOTAL PARTIDA					149,59



01.06.02.08	Cantidad	Ud	CANALIZ. USUARIO TBA BLOQUE2	Precio	Subtotal
			Canalización interior de usuario para el tendido de cable coaxial para los servicios de TBA formado por un tubo corrugado de 20 mm de diámetro para el conexionado de los PAU con las tomas o bases de acceso al usuario. Incluye la canalización del bloque 2.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	280,120	m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	2,80
	280,120	m	Tubo flexible corrugado d=20 mm	0,45	126,05
IMPORTE TOTAL PARTIDA					143,73

01.06.02.09	Cantidad	Ud	CANALIZ. USUARIO TBA BLOQUE3	Precio	Subtotal
			Canalización interior de usuario para el tendido de cable coaxial para los servicios de TBA formado por un tubo corrugado de 20 mm de diámetro para el conexionado de los PUA con las tomas o bases de acceso al usuario. Incluye la canalización del bloque 3.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	271,220	m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	2,71
	271,220	m	Tubo flexible corrugado d=20 mm	0,45	122,05
IMPORTE TOTAL PARTIDA					139,64



APARTADO 01.06.03. RED INTERIOR DE USUARIO DE TELEVISIÓN

CÓDIGO

01.06.03.01 Cantidad Ud CABLEADO USUARIO RTV BLOQUE1 Precio Subtotal

Red interior de usuario desde el PAU (Punto de acceso al usuario) hasta las tomas en el interior de la vivienda, para sistemas de FM, DAB y TV terrenal y satélite, con cables coaxiales (0,28 dB/m a 2300 MHz). Incluye cableado del bloque 1.

1,000	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	15,44
1,000	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	14,31
715,780	m	Cable coaxial 0,28 dB/m a 2300 MHz	0,89	637,04

IMPORTE TOTAL PARTIDA 666,79

01.06.03.02 Cantidad Ud CABLEADO USUARIO RTV BLOQUE2 Precio Subtotal

Red interior de usuario desde el PAU (Punto de acceso al usuario) hasta las tomas en el interior de la vivienda, para sistemas de FM, DAB y TV terrenal y satélite, con cables coaxiales (0,28 dB/m a 2300 MHz). Incluye cableado del bloque 2.

1,000	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	15,44
1,000	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	14,31
694,740	m	Cable coaxial 0,28 dB/m a 2300 MHz	0,89	618,32

IMPORTE TOTAL PARTIDA 648,07

01.06.03.03 Cantidad Ud CABLEADO USUARIO RTV BLOQUE3 Precio Subtotal

Red interior de usuario desde el PAU (Punto de acceso al usuario) hasta las tomas en el interior de la vivienda, para sistemas de FM, DAB y TV terrenal y satélite, con cables coaxiales (0,28 dB/m a 2300 MHz). Incluye cableado del bloque 3.

1,000	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	15,44
1,000	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	14,31
665,520	m	Cable coaxial 0,28 dB/m a 2300 MHz	0,89	592,31

IMPORTE TOTAL PARTIDA 622,06



APARTADO 01.06.04. RED INTERIOR DE USUARIO DE TELEFONÍA

CÓDIGO

01.06.04.01	Cantidad	Ud	CABLEADO USUARIO TELEFONÍA BLOQUE1	Precio	Subtotal
			Red interior de usuario desde el PAU (Punto de acceso al usuario) hasta las tomas en el interior de la vivienda, para sistemas de STDP, con cable telefónico de 1 par. Incluye cableado del bloque 1.		
	1,000	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	15,44
	1,000	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	14,31
	715,780	m	Cable telefónico de 1 par	0,21	150,31
IMPORTE TOTAL PARTIDA					180,06

01.06.04.02	Cantidad	Ud	CABLEADO USUARIO TELEFONÍA BLOQUE2	Precio	Subtotal
			Red interior de usuario desde el PAU (Punto de acceso al usuario) hasta las tomas en el interior de la vivienda, para sistemas de STDP, con cable telefónico de 1 par. Incluye cableado del bloque 2.		
	1,000	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	15,44
	1,000	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	14,31
	694,740	m	Cable telefónico de 1 par	0,21	145,90
IMPORTE TOTAL PARTIDA					175,65

01.06.04.03	Cantidad	Ud	CABLEADO USUARIO TELEFONÍA BLOQUE3	Precio	Subtotal
			Red interior de usuario desde el PAU (Punto de acceso al usuario) hasta las tomas en el interior de la vivienda, para sistemas de STDP, con cable telefónico de 1 par. Incluye cableado del bloque 3.		
	1,000	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	15,44
	1,000	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	14,31
	665,520	m	Cable telefónico de 1 par	0,21	139,76
IMPORTE TOTAL PARTIDA					169,51

**APARTADO 01.06.05. RED INTERIOR DE USUARIO DE COAXIAL-TBA****CÓDIGO**

01.06.05.01	Cantidad	Ud	CABLEADO USUARIO COAXIAL-TBA BLOQUE1	Precio	Subtotal
			Red interior de usuario desde el PAU (Punto de acceso al usuario) hasta las tomas en el interior de la vivienda, para sistemas de TBA, con cable coaxial RG-59. Incluye cableado del bloque 1.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	292,850	m	Cable coaxial RG-59	0,21	61,50
	20,000	uds	Conectores macho tipo F	0,23	4,50
	4,000	uds	Carga terminal tipo F 75 ohmios	0,79	3,16

IMPORTE TOTAL PARTIDA 84,03

01.06.05.02	Cantidad	Ud	CABLEADO USUARIO COAXIAL-TBA BLOQUE2	Precio	Subtotal
			Red interior de usuario desde el PAU (Punto de acceso al usuario) hasta las tomas en el interior de la vivienda, para sistemas de TBA, con cable coaxial RG-59. Incluye cableado del bloque 2.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	280,120	m	Cable coaxial RG-59	0,21	58,83
	19,000	uds	Conectores macho tipo F	0,23	4,28
	3,000	uds	Carga terminal tipo F 75 ohmios	0,79	2,37

IMPORTE TOTAL PARTIDA 80,35

01.06.05.03	Cantidad	Ud	CABLEADO USUARIO COAXIAL-TBA BLOQUE3	Precio	Subtotal
			Red interior de usuario desde el PAU (Punto de acceso al usuario) hasta las tomas en el interior de la vivienda, para sistemas de TBA, con cable coaxial RG-59. Incluye cableado del bloque 3.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	271,220	m	Cable coaxial RG-59	0,21	56,96
	19,000	uds	Conectores macho tipo F	0,23	4,28
	3,000	uds	Carga terminal tipo F 75 ohmios	0,79	2,37

IMPORTE TOTAL PARTIDA 78,48



APARTADO 01.06.06. REGISTROS DE TERMINACIÓN DE RED

CÓDIGO

01.06.06.01	Cantidad	Ud	REGISTRO DE TERMINACIÓN DE RED	Precio	Subtotal
			Registro de Terminación de Red (RTR) formado por una caja plástica provista de tapa y rejilla para agrupar los servicios de RTV, STDP y TBA de dimensiones 500x600x80 mm. Grado de protección IP 33 según UNE 20324, y grado IK.5, según UNE EN 50102. Total 34 PAU's entre los 3 bloques.		
	0,250	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	3,86
	0,250	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	3,58
	1,000	uds	Caja de Registro de Terminación de Red de 500x600x80	41,00	41,00
IMPORTE TOTAL PARTIDA					48,44
TOTAL 3 BLOQUES					1646,88

APARTADO 01.06.07. PAU RTV

CÓDIGO

01.06.07.01	Cantidad	Ud	PAU RTV 4 salidas (Apartamentos)	Precio	Subtotal
			PAU para RTV de 4 salidas, incluido accesorios y fijaciones.		
	0,300	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	4,63
	0,300	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	4,29
	1,000	uds	PAU RTV 4 salidas	9,47	9,47
	3,000	uds	Conector macho tipo F	0,23	0,69
	1,000	uds	Carga terminal tipo F 75 ohmios	0,79	0,79
IMPORTE TOTAL PARTIDA					19,88
TOTAL 3 BLOQUES					119,25



01.06.07.02	Cantidad	Ud	PAU RTV 4 salidas (Local 1 y Local 4)	Precio	Subtotal
			PAU para RTV de 4 salidas, incluido accesorios y fijaciones. Total 2 PAU entre los 3 bloques.		
	0,300	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	4,63
	0,300	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	4,29
	1,000	uds	PAU RTV 4 salidas	9,47	9,47
	2,000	uds	Conector macho tipo F	0,23	0,46
	2,000	uds	Carga terminal tipo F 75 ohmios	0,79	1,58
			IMPORTE TOTAL PARTIDA		20,44
			TOTAL 3 BLOQUES		40,87

01.06.07.03	Cantidad	Ud	PAU RTV 4 salidas (Local 2 y Local 3)	Precio	Subtotal
			PAU para RTV de 4 salidas, incluido accesorios y fijaciones. Total 2 PAU entre los 3 bloques.		
	0,300	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	4,63
	0,300	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	4,29
	1,000	uds	PAU RTV 4 salidas	9,47	9,47
	3,000	uds	Conector macho tipo F	0,23	0,69
	1,000	uds	Carga terminal tipo F 75 ohmios	0,79	0,79
			IMPORTE TOTAL PARTIDA		19,88
			TOTAL 3 BLOQUES		39,75

01.06.07.04	Cantidad	Ud	PAU RTV 7 salidas (Dúplex)	Precio	Subtotal
			PAU para RTV de 7 salidas, incluido accesorios y fijaciones. Se utilizará para los dúplex, que tienen 7 tomas de RTV. Total 24 PAU entre los 3 bloques.		
	0,300	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	4,63
	0,300	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	4,29
	1,000	uds	PAU RTV 7 salidas	13,76	13,76
	7,000	uds	Conector macho tipo F	0,23	1,61
			IMPORTE TOTAL PARTIDA		24,30
			TOTAL 3 BLOQUES		583,08



APARTADO 01.06.08. PAU TELEFONÍA

CÓDIGO

01.06.08.01	Cantidad	Ud	REGLETA DE 10 PARES	Precio	Subtotal
			Regleta de 10 pares que servirá como PAU telefónico para distribuir la línea telefónica que le llega entre las tomas de usuario. Total 34 PAU's entre los 3 bloques.		
	0,300	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	4,63
	0,300	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	4,29
	1,000	uds	Regletas de telefonía de 10 pares	4,19	4,19
IMPORTE TOTAL PARTIDA					13,12
TOTAL 3 BLOQUES					445,91

APARTADO 01.06.09. PAU COAXIALES TBA

CÓDIGO

01.06.09.01	Cantidad	Ud	DISTRIBUIDOR COAXIAL-TBA 2 SALIDAS	Precio	Subtotal
			Distribuidor simétrico de 2 salidas con conectores F hembra banda de frecuencias 5-1000 MHz. Total 34 PAU's entre los 3 bloques.		
	0,300	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	4,63
	0,300	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	4,29
	1,000	uds	Distribuidor de 2 vías	4,64	4,64
IMPORTE TOTAL PARTIDA					13,57
TOTAL 3 BLOQUES					461,21

APARTADO 01.06.10. REGISTROS DE TOMA

CÓDIGO

01.06.10.01	Cantidad	Ud	TOMA RTV/FI 2 CONECTORES	Precio	Subtotal
			Toma individual para televisión con 2 conectores TV/DAB - SAT, constituida mediante una caja universal empotrada provista de tapa. Total 196 tomas.		
	0,100	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	1,54
	0,100	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	1,43
	1,000	uds	Toma 2 conectores TV/DAB - SAT	5,45	5,45
IMPORTE TOTAL PARTIDA					8,43
TOTAL 3 BLOQUES					1651,30



01.06.10.02	Cantidad	Ud	TOMA TELEFONÍA RJ-11	Precio	Subtotal
			Toma RJ-11 con placa embellecedora. Total 196 tomas.		
	0,100	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	1,54
	0,100	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	1,43
	1,000	uds	Toma telefonía RJ-11	6,32	6,32
			IMPORTE TOTAL PARTIDA		9,30
			TOTAL 3 BLOQUES		1821,82

01.06.10.03	Cantidad	Ud	TOMA COAXIALES-TBA	Precio	Subtotal
			Toma individual para TBA con 1 conector, realizada mediante caja universal empotrada provista de tapa. Total 58 tomas.		
	0,100	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	1,54
	0,100	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	1,43
	1,000	uds	Toma para TBA	5,95	5,95
			IMPORTE TOTAL PARTIDA		8,93
			TOTAL 3 BLOQUES		517,65
			<u>TOTAL SUBCAPÍTULO</u>		13546,75



**RESUMEN DEL
PRESUPUESTO**

CAPÍTULO DESCRIPCIÓN

1	TELECOMUNICACIONES	
01.01	REDES DE ALIMENTACIÓN	879,677 €
01.02	RECINTOS DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACION	3.485,625 €
01.03	EQUIPOS DE CAPTACIÓN Y CABECERA	5.951,835 €
01.04	RED DE DISTRIBUCIÓN	7.198,920 €
01.05	RED DE DISPERSIÓN	1.043,871 €
01.06	RED INTERIOR DE USUARIO	13.546,753 €
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	32.106,68 €
	+ 21% I.V.A.	6.742,40 €
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	38.849,08 €
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	38.849,08 €

En Béjar, Julio de 2017

Firmado:

Ana María Hernández García



4.2. PRESUPUESTO ICT CON MULTICONMUTADORES

CAPÍTULO 01. TELECOMUNICACIONES

SUBCAPÍTULO 01.01. REDES DE ALIMENTACIÓN

APARTADO 01.01.01. ARQUETAS

CÓDIGO

01.01.01.01	Cantidad	Ud	ARQUETAS DE ENTRADA 400X400X600 mm	Precio	Subtotal
			Instalación de la Arqueta de Entrada de dimensiones interiores 400x400x600 mm equipada de cerco y tapa, para la unión entre las redes de alimentación de los distintos operadores y la Infraestructura Común de Telecomunicaciones del edificio. Se incluirá la excavación en terreno compacto, solera de hormigón, embocadura de conductos, relleno lateral de tierra y transporte de tierras al vertedero. Se va a instalar una arqueta para cada bloque del edificio. En el total 3 bloques se incluyen las 3 arquetas.		
	1,500	Hr	Oficial 1ª albañilería	16,17	24,26
	1,500	Hr	Peón albañilería	14,56	21,84
	0,250	Hr	Camión 6T. Basculante	30,38	7,60
	0,850	m2	Mano de obra solera hormigón 10 cm	3,50	2,98
	0,700	m3	Transporte de tierras a menos de 10 km	7,24	5,07
	0,360	m3	Relleno de tierras a mano	5,04	1,81
	1,050	m3	Excavación mecánica de zanjas	14,72	15,46
	0,085	m3	Hormigón	79,30	6,74
	1,000	uds	Juego tapa/cerco 400x400x600	48,00	48,00
IMPORTE TOTAL PARTIDA					133,74
TOTAL 3 BLOQUES					401,23



APARTADO 01.01.02. CANALIZACIÓN EXTERNA Y DE ENLACE

CÓDIGO

01.01.02.01	Cantidad	Ud	CANAL.EXTERNA 4 TUBOS PVC, d=63mm	Precio	Subtotal
			Canalización externa desde arqueta hasta el registro de enlace, formada por 4 tubos de PVC de diámetro 63 mm, ejecutada en zanja con tubos embebidos en un prima de hormigón, de 6 cm de recubrimiento superior e inferior y 7,2 cm de recubrimiento lateral. Incluye excavación mediante máquina, soportes distanciadores cada 70 cm, hormigonado y relleno mediante tierra. En el total 3 bloques se incluyen las 3 canalizaciones externas.		
	1,000	Hr	Oficial 1ª albañilería	16,17	16,17
	1,000	Hr	Peón albañilería	14,56	14,56
	0,050	m3	Transporte de tierras a menos de 10 km	5,12	0,26
	0,195	m3	Relleno y compactación a mano	23,74	4,63
	0,290	m3	Excavación mecánica de zanjas	13,89	4,03
	4,000	m	Hilo guía de acero galvan. 0,5 mm	0,01	0,04
	4,000	m	Tubo PVC Rígido d=63mm	2,20	8,80
	0,006	kg	Adhesivo para uniones PVC	1,39	0,01
	1,500	uds	Soportes separadores d=63mm	1,73	2,60
				IMPORTE TOTAL PARTIDA	51,09
				TOTAL 3 BLOQUES	153,26

01.01.02.02	Cantidad	Ud	CANAL.ENLACE PVC d=63mm	Precio	Subtotal
			Canalización desde registro de enlace hasta los registros del RITI correspondientes, formada por 4 tubos de PVC de diámetro 40 mm. Se incluyen también los metros de la canalización de enlace superior, formada por 2 tubos. Deberán cumplir UNE 50086 y UNE 61386. En el total 3 bloques se incluyen las 3 canalizaciones de enlace.		
	0,250	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	3,86
	0,250	Hr	Ayudante Instalador Telecomunicaciones	14,31	3,58
	10,000	m	Hilo guía de acero galvan. 0,5 mm	0,01	0,10
	10,000	m	Tubo flexible reforzado d=40mm	1,94	19,40
	1,000	uds	Codo 90º P.V.C, d=40mm	1,24	1,24
	1,000	uds	Pequeño material	0,61	0,61
				IMPORTE TOTAL PARTIDA	28,79
				TOTAL 3 BLOQUES	86,36



01.01.02.03	Cantidad	Ud	REGISTROS DE ENLACE INFERIOR	Precio	Subtotal
			Registro asociado al punto de entrada general. Es el elemento pasamuro donde se unen la canalización externa y la de enlace inferior. Se materializarán mediante cajas con cuerpo y puerta de poliéster de dimensiones de 450x450x120 mm.		
	0,250	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	3,86
	0,250	Hr	Ayudante Instalador Telecomunicaciones	14,31	3,58
	1,000	uds	Registro Enlace 450x450x120 mm	71,56	71,56
	1,000	uds	Pequeño material	0,61	0,61
				IMPORTE TOTAL PARTIDA	79,61
				TOTAL 3 BLOQUES	238,82
				<u>TOTAL SUBCAPÍTULO</u>	879,68

SUBCAPÍTULO 01.02. RECINTOS DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN

APARTADO 01.02.01. EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO RITI

CÓDIGO

01.02.01.01	Cantidad	Ud	TOMA DE TIERRA, PUERTA Y CANALIZACIÓN	Precio	Subtotal
			Toma de tierra formada por un anillo interior y cerrado de cobre de 50 mm ² de sección unido a la toma de tierra del edificio bajo tubo de PVC. Instalado y conectado incluyendo ayudas de albañilería. En el total 3 bloques se incluyen las 3 tomas, puertas y canalizaciones.		
	1,500	Hr	Oficial 1ª. Electricista	16,50	24,75
	1,500	Hr	Peón electricista	13,80	20,70
	7,000	m	Conducto rígido de 50 mm ²	3,37	23,59
	1,000	uds	Puerta metálica, marco chapa de acero 2 mm	68,00	68,00
	1,000	uds	Sistema escalera/canal tendido cableado	120,20	120,20
				IMPORTE TOTAL PARTIDA	257,24
				TOTAL 3 BLOQUES	771,72



01.02.01.02	Cantidad	Ud	ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA	Precio	Subtotal
			Luminaria de emergencia con tubo lineal fluorescente, 6W, flujo luminoso de 70 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24h. Incluso accesorios y elementos de fijación. En el total 3 bloques se incluyen las 3 iluminaciones de emergencia del RITI.		
	0,250	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	4,13
	0,250	Hr	Ayudante electricista	13,80	3,45
	1,000	uds	Luminaria con tubo lineal fluorescente + carcasa	22,95	22,95
	6,000	m	Conductor rígido	0,14	0,84
	1,000	uds	Etiquetas y pequeño material	3,07	3,07
IMPORTE TOTAL PARTIDA					34,44
TOTAL 3 BLOQUES					103,31

01.02.01.03	Cantidad	Ud	BASES DE ENCHUFE	Precio	Subtotal
			Bases de enchufes de 16 A, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.		
	0,750	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	12,38
	0,750	Hr	Ayudante electricista	13,80	10,35
	3,000	uds	Base de enchufe	6,22	18,66
IMPORTE TOTAL PARTIDA					41,39
TOTAL 3 BLOQUES					124,16

01.02.01.04	Cantidad	Ud	PUNTO DE LUZ CON PORTALÁMPARAS	Precio	Subtotal
			Lámpara fluorescente compacta de 18 W. Portalámparas de serie estándar.		
	0,350	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	5,78
	0,350	Hr	Ayudante electricista	13,80	4,83
	1,000	uds	Portalámparas para tubo fluorescente	5,90	5,90
	1,000	uds	Lámpara fluorescente 18 W	4,47	4,47
IMPORTE TOTAL PARTIDA					20,98
TOTAL 3 BLOQUES					62,93



01.02.01.05	Cantidad	Ud	CUADRO PARA INTERRUPTORES	Precio	Subtotal
			Cuadro para colocación de los interruptores en el RITI.		
	0,200	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	3,30
	0,200	Hr	Ayudante electricista	13,80	2,76
	1,000	uds	Cuadro para interruptores	13,70	13,70
			IMPORTE TOTAL PARTIDA		19,76
			TOTAL 3 BLOQUES		59,28

01.02.01.06	Cantidad	Ud	INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS 10 A	Precio	Subtotal
			Interruptores magnetotérmicos de 10 A de intensidad nominal. Para iluminación de emergencia y alumbrado.		
	0,200	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	3,30
	0,200	Hr	Ayudante electricista	13,80	2,76
	2,000	uds	Interruptor automático magnetotérmico 10A	5,27	10,54
			IMPORTE TOTAL PARTIDA		16,60
			TOTAL 3 BLOQUES		49,80

01.02.01.07	Cantidad	Ud	INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS 16 A	Precio	Subtotal
			Interruptores magnetotérmicos de 16 A de intensidad nominal. Para las bases de enchufe.		
	0,400	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	6,60
	0,400	Hr	Ayudante electricista	13,80	5,52
	4,000	uds	Interruptor automático magnetotérmico 16A	5,41	21,64
			IMPORTE TOTAL PARTIDA		33,76
			TOTAL 3 BLOQUES		101,28



01.02.01.08	Cantidad	Ud	INTERRUPTORES DIFERENCIALES	Precio	Subtotal
			Interruptor diferencial para protección de la instalación.		
	0,100	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	1,65
	0,100	Hr	Ayudante electricista	13,80	1,38
	1,000	uds	Interruptor diferencial	10,75	10,75
IMPORTE TOTAL PARTIDA					13,78
TOTAL 3 BLOQUES					41,34

APARTADO 01.02.02. REGISTROS RITI

CÓDIGO

01.02.02.01	Cantidad	Ud	REGISTRO PRINCIPAL DE PARES	Precio	Subtotal
			Registro principal en RITI para cable de pares formado por un armario de dimensiones 450x450x120 mm conforme a la UNE EN 60670-1 o UNE EN 62208. Grado de protección IP 3x según UNE 20324 e IK 7 según UNE EN 50102. Incluye 5 regletas de 10 pares para distribuir el cable de 50 pares.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	1,000	uds	Armario de chapa de acero 450x450x120 mm	130,42	130,42
	5,000	uds	Regleta de telefonía de 10 pares	3,53	17,65
IMPORTE TOTAL PARTIDA					162,95
TOTAL 3 BLOQUES					488,84



01.02.02.02	Cantidad	Ud	REGISTRO PRINCIPAL CABLES COAXIALES-TBA	Precio	Subtotal
			Registro principal en RITI para cables coaxiales formado por un armario de dimensiones 450x450x120 mm conforme a la UNE EN 60670-1 o UNE EN 62208. Grado de protección IP 3x según UNE 20324 e IK 7 según UNE EN 50102. El panel de conexión que se encuentre en su interior tendrán que instalarlo los operadores.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	1,000	uds	Armario de chapa de acero 450x450x120 mm	130,42	130,42
IMPORTE TOTAL PARTIDA					145,30
TOTAL 3 BLOQUES					435,89

APARTADO 01.02.03. EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO RITS

CÓDIGO

01.02.03.01	Cantidad	Ud	TOMA DE TIERRA, PUERTA Y CANALIZACIÓN	Precio	Subtotal
			Toma de tierra formada por un anillo interior y cerrado de cobre de 50 mm ² de sección unido a la toma de tierra del edificio bajo tubo de PVC. Instalado y conectado incluyendo ayudas de albañilería.		
	1,500	Hr	Oficial 1ª. Electricista	16,50	24,75
	1,500	Hr	Peón electricista	13,80	20,70
	7,000	m	Conducto rígido de 50 mm ²	3,37	23,59
	1,000	uds	Puerta metálica, marco chapa de acero 2mm	68,00	68,00
	1,000	uds	Sistema escalera/canal tendido cableado	120,20	120,20
IMPORTE TOTAL PARTIDA					257,24
TOTAL 3 BLOQUES					771,72



01.02.03.02	Cantidad	Ud	ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA	Precio	Subtotal
			Luminaria de emergencia con tubo lineal fluorescente, 6W, flujo luminoso de 70 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24h. Incluso accesorios y elementos de fijación.		
	0,250	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	4,13
	0,250	Hr	Ayudante electricista	13,80	3,45
	1,000	uds	Luminaria con tubo lineal fluorescente + carcasa	22,95	22,95
	6,000	m	Conductor rígido	0,14	0,84
	1,000	uds	Etiquetas y pequeño material	3,07	3,07
IMPORTE TOTAL PARTIDA					34,44
TOTAL 3 BLOQUES					103,31

01.02.03.03	Cantidad	Ud	BASES DE ENCHUFE	Precio	Subtotal
			Bases de enchufes de 16 A, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	8,25
	0,500	Hr	Ayudante electricista	13,80	6,90
	2,000	uds	Base de enchufe	6,22	12,44
IMPORTE TOTAL PARTIDA					27,59
TOTAL 3 BLOQUES					82,77

01.02.03.04	Cantidad	Ud	PUNTO DE LUZ CON PORTALÁMPARAS	Precio	Subtotal
			Lámpara fluorescente compacta de 18 W. Portalámparas de serie estándar.		
	0,350	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	5,78
	0,350	Hr	Ayudante electricista	13,80	4,83
	1,000	uds	Portalámparas para tubo fluorescente	5,90	5,90
	1,000	uds	Lámpara fluorescente 18 W	4,47	4,47
IMPORTE TOTAL PARTIDA					20,98
TOTAL 3 BLOQUES					62,93



01.02.03.05	Cantidad	Ud	CUADRO PARA INTERRUPTORES	Precio	Subtotal
			Cuadro para colocación de los interruptores en el RITI.		
	0,200	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	3,30
	0,200	Hr	Ayudante electricista	13,80	2,76
	1,000	uds	Cuadro para interruptores	13,70	13,70
			IMPORTE TOTAL PARTIDA		19,76
			TOTAL 3 BLOQUES		59,28

01.02.03.06	Cantidad	Ud	INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS 10 A	Precio	Subtotal
			Interruptores magnetotérmicos de 10 A de intensidad nominal. Para iluminación de emergencia y alumbrado.		
	0,200	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	3,30
	0,200	Hr	Ayudante electricista	13,80	2,76
	2,000	uds	Interruptor automático magnetotérmico 10A	5,27	10,54
			IMPORTE TOTAL PARTIDA		16,60
			TOTAL 3 BLOQUES		49,80

01.02.03.07	Cantidad	Ud	INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS 16 A	Precio	Subtotal
			Interruptores magnetotérmicos de 16 A de intensidad nominal. Para las bases de enchufe.		
	0,300	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	4,95
	0,300	Hr	Ayudante electricista	13,80	4,14
	3,000	uds	Interruptor automático magnetotérmico 16A	5,41	16,23
			IMPORTE TOTAL PARTIDA		25,32
			TOTAL 3 BLOQUES		75,96



01.02.03.08	Cantidad	Ud	INTERRUPTORES DIFERENCIALES	Precio	Subtotal
			Interruptor diferencial para proteger la instalación.		
	0,100	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	1,65
	0,100	Hr	Ayudante electricista	13,80	1,38
	1,000	uds	Interruptor diferencial	10,75	10,75
IMPORTE TOTAL PARTIDA					13,78
TOTAL 3 BLOQUES					41,34
TOTAL SUBCAPÍTULO					3485,63

SUBCAPÍTULO 01.03. EQUIPOS DE CAPTACIÓN Y CABECERA RTV

APARTADO 01.03.01. EQUIPOS DE CAPTACIÓN. ANTENAS

CÓDIGO

01.03.01.01	Cantidad	Ud	EQUIPO DE CAPTACIÓN RTV	Precio	Subtotal
			Equipo de captación de señales de TV terrenal y FM formado por antena FM de ganancia 1 dB, antena DAB de ganancia 9,5 dB y antena UHF de ganancia 12 dB. El conjunto está sujeto por un mástil de 3000x40x20 mm con recubrimiento protector. Cable coaxial negro d=10,1 mm hasta equipos de cabecera y conductor a tierra.		
	3,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	54,04
	3,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	50,09
	0,500	Hr	Oficial 1ª antenista	16,60	8,30
	6,000	m	Cable coaxial d=10,1 mm PE Clase A Negro	1,82	10,92
	3,000	m	Cable puesta a tierra 25 mm2	3,37	10,11
	1,000	uds	Antena FM circular 1 dB	26,34	26,34
	1,000	uds	Antena DAB 9,5 dB	45,38	45,38
	1,000	uds	Antena UHF 12 dB	27,95	27,95
	1,000	uds	Mástil 3000x40x2 mm	23,80	23,80
IMPORTE TOTAL PARTIDA					256,93
TOTAL 3 BLOQUES					770,78



01.03.01.02	Cantidad	Ud	EQUIPO DE CAPTACIÓN SATÉLITE	Precio	Subtotal
			Equipo de captación de señales satélite compuesto por 2 antenas parabólicas (una para cada satélite), dos dispositivos LNB para convertir la señal a FI, dos inyectores de corriente para los LNB y dos mástiles para sujetar las antenas.		
	3,000	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	46,32
	3,000	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	42,93
	0,500	Hr	Peón albañilería	14,56	7,28
	0,500	Hr	Oficial 1ª antenista	16,60	8,30
	1,000	uds	Parabólica satélite 600 mm G=36,2 dB (para HISPASAT)	25,80	25,80
	1,000	uds	Parabólica satélite 650 mm G=37 dB (para ASTRA)	36,16	36,16
	2,000	uds	LNB QUATTRO	50,71	101,42
	2,000	uds	Inyector de corriente para el LNB	16,66	33,32
	36,000	m	Cable coaxial d=10,1 mm PE Clase A Negro	1,82	65,52
	2,000	uds	Soporte "I" Galvanizado en Caliente Espesor 1,5 mm	37,61	75,22
	2,000	uds	Base soporte antenas satélite	28,46	56,92
				IMPORTE TOTAL PARTIDA	499,19
				TOTAL 3 BLOQUES	1497,57



APARTADO 01.03.02. AMPLIFICACIÓN CABECERA RTV

CÓDIGO

01.03.02.01	Cantidad	Ud	EQUIPO DE AMPLIFICACIÓN EN LA CABECERA	Precio	Subtotal
			Equipo de cabecera formado por un amplificador de FM de 114 dBμV/35 dB, un amplificador de DAB de 114 dBμV/45 dB, 8 amplificadores monocanales para cada uno de los canales digitales de 118 dBμV/50 dB, fuente de alimentación, chasis, puentes de interconexión, conectores, mezclador-distribuidor de satélite e impedancias de carga. En este caso también habrá un amplificador de cabecera para multiconmutadores y dos fuentes de alimentación FU-612 y FU-513.		
	2,000	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	30,88
	2,000	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	28,62
	1,000	uds	Amplificador monocanal FM	68,55	68,55
	1,000	uds	Amplificador monocanal DAB	76,49	76,49
	8,000	uds	Amplificador monocanal UHF	87,31	698,48
	2,000	uds	Amplificador de satélite F.I	108,50	217,00
	1,000	uds	Fuente de alimentación para el conjunto 24V/2500 mA	92,02	92,02
	1,000	uds	Base soporte 8 unidades (contactos)	12,74	12,74
	4,000	uds	Carga terminal 75 ohmios	0,79	3,16
	16,000	uds	Puentes de interconexión	2,12	33,92
	1,000	uds	Fuente de alimentación FU-612	91,55	91,55
	1,000	uds	Fuente de alimentación FU-513	81,15	81,15
	1,000	uds	Amplificador AU-640	324,30	324,30
	1,000	uds	Pequeño material	1,22	1,22
				IMPORTE TOTAL PARTIDA	1760,08
				TOTAL 3 BLOQUES	5280,24
				<u>TOTAL SUBCAPÍTULO</u>	7548,59

**SUBCAPÍTULO 01.04. RED DE DISTRIBUCIÓN****APARTADO 01.04.01. CANALIZACIÓN PRINCIPAL****CÓDIGO**

01.04.01.01	Cantidad	Ud	CANALIZACIÓN PRINCIPAL 5 TUBOS d=50 mm	Precio	Subtotal
			Canalización principal de unión entre el RITI (inferior) y el RITS (superior) a través de las distintas plantas, formada por 5 tubos de tipo flexible corrugado reforzado con pared interior lisa de diámetro 50 mm, conformes a lo establecido en la norma UNE EN 50086 o UNE EN 61386, no propagadora de la llama, incluyendo piezas necesarias para la instalación. Medida la longitud ejecutada. 1 tubo para RTV (30 m). 1 tubo para los 4 cables de cada una de las polaridades de la primera antena satélite (30m) 1 tubo para los 4 cables de cada una de las polaridades de la segunda antena satélite (30 m) 1 tubo para cable de pares (30 m) 2 tubos para TBA (30 m) 1 tubo de reserva (30 m) Metros totales de tubos: 210 m		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	210,000	m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	2,10
	210,000	m	Tubo flexible corrugado d=50 mm	1,94	407,40
	1,000	uds	Pequeño material	0,61	0,61
				IMPORTE TOTAL PARTIDA	424,99
				TOTAL 3 BLOQUES	1274,96

APARTADO 01.04.02. REGISTROS SECUNDARIOS**CÓDIGO**

01.04.02.01	Cantidad	Ud	REGISTROS SECUNDARIOS 450X450X150 mm	Precio	Subtotal
			Registro secundario 450x450x150 mm, para paso y distribución de instalaciones de ICT, con cuerpo y puerta de plancha de acero lacado con aislamiento interior, para montar superficialmente.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	1,000	uds	Caja registro secundario 450x450x150 mm	82,11	82,11
	1,000	uds	Pequeño material	0,61	0,61
				IMPORTE TOTAL PARTIDA	97,60
				TOTAL 1 BLOQUE	975,95
				TOTAL 3 BLOQUES	2927,85


APARTADO 01.04.03. RED DE DISTRIBUCIÓN TELEVISIÓN
CÓDIGO

01.04.03.01	Cantidad	Ud	RED DE DISTRIBUCIÓN DE RTV	Precio	Subtotal
			Red doble de distribución principal y punto de distribución de sistemas de FM, DAB y TV terrenal y satélite compuesta por cable coaxial (0,28 dB/m a 2300 MHz), un amplificador de cabecera y multiconmutadores en cada una de las plantas (en cascada), los cuales se encuentran dentro de los registros secundarios. 30 m x 9 ramas = 270 metros		
	1,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	23,16
	1,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	21,47
	270,000	m	Cable coaxial 0,28 dB/m a 2300 MHz	0,89	240,30
	8,000	uds	Multiconmutador MU-340	272,40	2179,20
	1,000	uds	Multiconmutador MU-341	304,95	304,95
	1,000	uds	Multiconmutador MU-641	478,00	478,00
	18,000	uds	Conector tipo F macho AU-640	0,40	7,20
	171,000	uds	Conector tipo F macho multiconmutadores	0,40	68,40
				IMPORTE TOTAL PARTIDA	3322,68
				TOTAL 3 BLOQUES	9968,03

APARTADO 01.04.04. RED DE DISTRIBUCIÓN DE PARES
CÓDIGO

01.04.04.01	Cantidad	Ud	RED DISTRIBUCIÓN DE CABLE DE PARES	Precio	Subtotal
			Red de distribución de cable de pares compuesta por un cable telefónico de 50 pares y regletas de conexión, las cuales tienen la finalidad de realizar la distribución de la telefonía básica y se encuentran dentro de los registros secundarios de cada planta.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	30,000	m	Cable telefónico de 50 pares	5,35	160,50
	9,000	uds	Regletas de telefonía 5 pares	3,00	27,00
	1,000	uds	Regletas de telefonía de 10 pares	4,19	4,19
				IMPORTE TOTAL PARTIDA	206,57
				TOTAL 3 BLOQUES	619,70



APARTADO 01.04.05. RED DE DISTRIBUCIÓN (Y DISPERSIÓN) DE CABLES COAXIALES-TBA

CÓDIGO

01.04.05.01	Cantidad	Ud	RED DISTRIBUCIÓN Y DISP. COAXIAL-TBA BLOQUE 1	Precio	Subtotal
			Red de distribución y dispersión en estrella de cables coaxiales compuesta por cable RG-59. Totalmente instalado y conectado.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	200,000	m	Cable coaxial RG-59 5-1000 MHz	0,84	168,00
	24,000	uds	Conector macho tipo F	1,62	38,88
	1,000	uds	Pequeño material	0,61	0,61
				IMPORTE TOTAL PARTIDA	222,37
				TOTAL 3 BLOQUES	667,10

01.04.05.02	Cantidad	Ud	RED DISTRIBUCIÓN Y DISP. COAXIAL-TBA BLOQUE 2	Precio	Subtotal
			Red de distribución y dispersión en estrella de cables coaxiales compuesta por cable RG-59. Totalmente instalado y conectado.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	200,000	m	Cable coaxial RG-59 5-1000 MHz	0,84	168,00
	22,000	uds	Conector macho tipo F	1,62	35,64
	1,000	uds	Pequeño material	0,61	0,61
				IMPORTE TOTAL PARTIDA	219,13
				TOTAL 3 BLOQUES	657,38



01.04.05.03	Cantidad	Ud	RED DISTRIBUCIÓN Y DISP. COAXIAL-TBA BLOQUE 3	Precio	Subtotal
			Red de distribución y dispersión en estrella de cables coaxiales compuesta por cable RG-59. Totalmente instalado y conexionado.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	200,000	m	Cable coaxial RG-59 5-1000 MHz	0,84	168,00
	22,000	uds	Conector macho tipo F	1,62	35,64
	1,000	uds	Pequeño material	0,61	0,61
IMPORTE TOTAL PARTIDA					219,13
TOTAL 3 BLOQUES					657,38
<u>TOTAL SUBCAPÍTULO</u>					16772,37

SUBCAPÍTULO 01.05. RED DE DISPERSIÓN

APARTADO 01.05.01. CANALIZACIÓN SECUNDARIA Y DE USUARIO RTV

CÓDIGO

01.05.01.01	Cantidad	Ud	CANALIZ. SECUNDARIA 3 TUBOS d=32 mm BLOQUE1	Precio	Subtotal
			Canalización secundaria desde el registro secundario hasta cada toma de usuario, formada por 1 tubos de 32 mm de diámetro interior, de PVC flexible corrugado, con pared interior lisa, según UNE EN 61386, no propagadores de la llama. Bloque 1. 1 tubo para RTV terrenal y satélite		
	1,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	23,16
	1,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	21,47
	957,790	m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	9,58
	957,790	m	Tubo flexible corrugado d=40 mm	0,66	628,31
IMPORTE TOTAL PARTIDA					682,51



01.05.01.02	Cantidad	Ud	CANALIZ. SECUNDARIA 3 TUBOS d=32 mm BLOQUE2	Precio	Subtotal
			Canalización secundaria desde el registro secundario hasta cada toma de usuario, formada por 1 tubos de 32 mm de diámetro interior, de PVC flexible corrugado, con pared interior lisa, según UNE EN 61386, no propagadores de la llama. Bloque 2. 1 tubo para RTV terrenal y satélite		
	1,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	23,16
	1,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	21,47
	925,860	m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	9,26
	925,860	m	Tubo flexible corrugado d=40 mm	0,66	607,36
IMPORTE TOTAL PARTIDA					661,25

01.05.01.03	Cantidad	Ud	CANALIZ. SECUNDARIA 3 TUBOS d=32 mm BLOQUE3	Precio	Subtotal
			Canalización secundaria desde el registro secundario hasta cada toma de usuario, formada por 1 tubo de 32 mm de diámetro interior, de PVC flexible corrugado, con pared interior lisa, según UNE EN 61386, no propagadores de la llama. Bloque 3. 1 tubo para RTV y satélite		
	1,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	23,16
	1,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	21,47
	890,280	m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	8,90
	890,280	m	Tubo flexible corrugado d=40 mm	0,66	584,02
IMPORTE TOTAL PARTIDA					637,55



APARTADO 01.05.02. CANALIZACIÓN SECUNDARIA TELEFONÍA

CÓDIGO

01.05.02.01	Cantidad	Ud	CANALIZ. SECUNDARIA TUBO d=32 mm BLOQUE1	Precio	Subtotal
			Canalización secundaria desde el registro secundario hasta el registro de terminación de red de cada vivienda, formada por 1 tubos de 32 mm de diámetro interior, de PVC flexible corrugado, con pared interior lisa, según UNE EN 61386, no propagadores de la llama. 1 tubo para cables de pares		
	1,000	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	15,44
	1,000	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	14,31
	71,410	m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	0,71
	71,410	m	Tubo flexible corrugado d=40 mm	0,66	46,84
IMPORTE TOTAL PARTIDA					77,31

01.05.02.02	Cantidad	Ud	CANALIZ. SECUNDARIA TUBO d=32 mm BLOQUE2	Precio	Subtotal
			Canalización secundaria desde el registro secundario hasta el registro de terminación de red de cada vivienda, formada por 1 tubos de 32 mm de diámetro interior, de PVC flexible corrugado, con pared interior lisa, según UNE EN 61386, no propagadores de la llama. 1 tubo para cables de pares		
	1,000	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	15,44
	1,000	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	14,31
	64,960	m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	0,65
	64,960	m	Tubo flexible corrugado d=40 mm	0,66	42,61
IMPORTE TOTAL PARTIDA					73,01



01.05.02.03	Cantidad	Ud	CANALIZ. SECUNDARIA TUBO d=32 mm BLOQUE3	Precio	Subtotal
			Canalización secundaria desde el registro secundario hasta el registro de terminación de red de cada vivienda, formada por 1 tubos de 32 mm de diámetro interior, de PVC flexible corrugado, con pared interior lisa, según UNE EN 61386, no propagadores de la llama. 1 tubo para cables de pares		
	1,000	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	15,44
	1,000	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	14,31
	64,960	m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	0,65
	64,960	m	Tubo flexible corrugado d=40 mm	0,66	42,61
IMPORTE TOTAL PARTIDA					73,01

APARTADO 01.05.03. CANALIZACIÓN SECUNDARIA COAXIALES-TBA**CÓDIGO**

01.05.03.01		Ud	CANALIZ. SECUNDARIA TUBO d=32 mm BLOQUE1	Precio	Subtotal
			Canalización secundaria desde el registro secundario hasta el registro de terminación de red de cada vivienda, formada por 1 tubos de 32 mm de diámetro interior, de PVC flexible corrugado, con pared interior lisa, según UNE EN 61386, no propagadores de la llama. 1 tubo para cables coaxiales-TBA		
	0,300	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	4,63
	0,300	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	4,29
	71,410	m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	0,71
	71,410	m	Tubo flexible corrugado d=40 mm	0,66	46,84
IMPORTE TOTAL PARTIDA					56,48



01.05.03.02	Ud	CANALIZ. SECUNDARIA TUBO d=32 mm BLOQUE2	Precio	Subtotal
		Canalización secundaria desde el registro secundario hasta el registro de terminación de red de cada vivienda, formada por 1 tubos de 32 mm de diámetro interior, de PVC flexible corrugado, con pared interior lisa, según UNE EN 61386, no propagadores de la llama. 1 tubo para cables coaxiales-TBA		
	0,300 Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	4,63
	0,300 Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	4,29
	64,960 m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	0,65
	64,960 m	Tubo flexible corrugado d=40 mm	0,66	42,61
IMPORTE TOTAL PARTIDA				52,19

01.05.03.03	Ud	CANALIZ. SECUNDARIA TUBO d=32 mm BLOQUE3	Precio	Subtotal
		Canalización secundaria desde el registro secundario hasta el registro de terminación de red de cada vivienda, formada por 1 tubos de 32 mm de diámetro interior, de PVC flexible corrugado, con pared interior lisa, según UNE EN 61386, no propagadores de la llama. 1 tubo para cables coaxiales-TBA		
	0,300 Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	4,63
	0,300 Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	4,29
	64,960 m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	0,65
	64,960 m	Tubo flexible corrugado d=40 mm	0,66	42,61
IMPORTE TOTAL PARTIDA				52,19



APARTADO 01.05.04. RED DE DISPERSIÓN E INTERIOR DE USUARIO TELEVISIÓN

CÓDIGO

01.05.04.01	Cantidad	Ud	CABLEADO DISPERSIÓN + INTERIOR RTV BLOQUE1	Precio	Subtotal
			Red de dispersión + red interior de usuario desde el Registro Secundario hasta cada Toma de Usuario, con cables coaxiales (0,28 dB/m a 2300 MHz). Bloque 1.		
	1,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	23,16
	1,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	21,47
	957,790	m	Cable coaxial 0,28 dB/m a 2300 MHz	0,89	852,43
	67,000	uds	Conector macho tipo F	0,40	26,80
	21,000	uds	Carga tipo F 75 Ohmios	0,79	16,59
IMPORTE TOTAL PARTIDA					940,45

01.05.04.02	Cantidad	Ud	CABLEADO DISPERSIÓN + INTERIOR RTV BLOQUE2	Precio	Subtotal
			Red de dispersión + red interior de usuario desde el Registro Secundario hasta cada Toma de Usuario, con cables coaxiales (0,28 dB/m a 2300 MHz). Bloque 2.		
	1,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	23,16
	1,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	21,47
	925,860	m	Cable coaxial 0,28 dB/m a 2300 MHz	0,89	824,02
	65,000	uds	Conector macho tipo F	0,40	26,00
	23,000	uds	Carga tipo F 75 Ohmios	0,79	18,17
IMPORTE TOTAL PARTIDA					912,81

01.05.04.03	Cantidad	Ud	CABLEADO DISPERSIÓN + INTERIOR RTV BLOQUE3	Precio	Subtotal
			Red de dispersión + red interior de usuario desde el Registro Secundario hasta cada Toma de Usuario, con cables coaxiales (0,28 dB/m a 2300 MHz). Bloque 3.		
	1,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	23,16
	1,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	21,47
	890,280	m	Cable coaxial 0,28 dB/m a 2300 MHz	0,89	792,35
	64,000	uds	Conector macho tipo F	0,40	25,60
	24,000	uds	Carga tipo F 75 Ohmios	0,79	18,96
IMPORTE TOTAL PARTIDA					881,53



APARTADO 01.05.05. RED DE DISPERSIÓN DE PARES

CÓDIGO

01.05.05.01	Cantidad	Ud	CABLEADO DISPERS. 2 LÍNEAS TELEFONÍA BLOQUE1	Precio	Subtotal
			Red de distribución de cable de pares compuesta por un cable telefónico de 50 pares y regletas de conexión, las cuales tienen la finalidad de realizar la distribución de la telefonía básica y se encuentran dentro de los registros secundarios de cada planta. 71,41m x 2 líneas = 142,82 metros		
	0,750	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	11,58
	0,750	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	10,73
	142,820	m	Cable telefónico de 1 par	0,21	29,99
	24,000	uds	Conectores macho telefonía RJ11	0,23	5,40
IMPORTE TOTAL PARTIDA					57,70

01.05.05.02	Cantidad	Ud	CABLEADO DISPERS. 2 LÍNEAS TELEFONÍA BLOQUE2	Precio	Subtotal
			Red de distribución de cable de pares compuesta por un cable telefónico de 50 pares y regletas de conexión, las cuales tienen la finalidad de realizar la distribución de la telefonía básica y se encuentran dentro de los registros secundarios de cada planta. 64,96m x 2 líneas = 129,92 metros		
	0,750	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	11,58
	0,750	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	10,73
	129,920	m	Cable telefónico de 1 par	0,21	27,28
	22,000	uds	Conectores macho telefonía RJ11	0,23	4,95
IMPORTE TOTAL PARTIDA					54,55



01.05.05.03	Cantidad	Ud	CABLEADO DISPERS. 2 LÍNEAS TELEFONÍA BLOQUE3	Precio	Subtotal
			Red de distribución de cable de pares compuesta por un cable telefónico de 50 pares y regletas de conexión, las cuales tienen la finalidad de realizar la distribución de la telefonía básica y se encuentran dentro de los registros secundarios de cada planta. 64,96m x 2 líneas = 129,92 metros		
	0,750	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	11,58
	0,750	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	10,73
	129,920	m	Cable telefónico de 1 par	0,21	27,28
	22,000	uds	Conectores macho telefonía RJ11	0,23	4,95
IMPORTE TOTAL PARTIDA					54,55
TOTAL SUBCAPÍTULO					5267,10

SUBCAPÍTULO 01.06. RED INTERIOR DE USUARIO

APARTADO 01.06.01. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE USUARIO

CÓDIGO

01.06.01.01	Cantidad	Ud	ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DEL PAU	Precio	Subtotal
			Base de enchufe con toma de tierra lateral para alimentación del PAU, realizada en tubo de PVC corrugado y conductor de cobre, sección 2,5 mm ² . Total 34 PAU entre los 3 bloques.		
	0,450	Hr	Oficial 1ª Electricista	16,50	7,43
	0,450	Hr	Peón Electricista	13,80	6,21
	6,000	m	Tubo flexible corrugado d=20mm	0,45	2,70
	10,000	m	Cable de cobre 2,5 mm ²	0,61	6,10
	2,000	uds	Base de enchufe con toma de tierra	3,38	6,76
IMPORTE TOTAL PARTIDA					29,20
TOTAL 3 BLOQUES					992,63



APARTADO 01.06.02. CANALIZACIÓN DE USUARIO

CÓDIGO

01.06.02.01	Cantidad	Ud	CANALIZ. USUARIO TELEFONÍA BLOQUE1	Precio	Subtotal
			Canalización interior de usuario para el tendido de cables de pares para STDP formado por un tubo corrugado de 20 mm de diámetro para el conexionado de los PAU con las tomas telefónicas o bases de acceso al usuario. Incluye la canalización del bloque 1.		
	1,000	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	15,44
	1,000	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	14,31
	715,780	m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	7,16
	715,780	m	Tubo flexible corrugado d=20 mm	0,45	322,10
IMPORTE TOTAL PARTIDA					359,01

01.06.02.02	Cantidad	Ud	CANALIZ. USUARIO TELEFONÍA BLOQUE2	Precio	Subtotal
			Canalización interior de usuario para el tendido de cables de pares para STDP formado por un tubo corrugado de 20 mm de diámetro para el conexionado de los PAU con las tomas telefónicas o bases de acceso al usuario. Incluye la canalización del bloque 2.		
	1,000	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	15,44
	1,000	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	14,31
	694,740	m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	6,95
	694,740	m	Tubo flexible corrugado d=20 mm	0,45	312,63
IMPORTE TOTAL PARTIDA					349,33

01.06.02.03	Cantidad	Ud	CANALIZ. USUARIO TELEFONÍA BLOQUE3	Precio	Subtotal
			Canalización interior de usuario para el tendido de cables de pares para STDP formado por un tubo corrugado de 20 mm de diámetro para el conexionado de los PAU con las tomas telefónicas o bases de acceso al usuario. Incluye la canalización del bloque 3.		
	1,000	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	15,44
	1,000	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	14,31
	665,520	m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	6,66
	665,520	m	Tubo flexible corrugado d=20 mm	0,45	299,48
IMPORTE TOTAL PARTIDA					335,89



01.06.02.04	Cantidad	Ud	CANALIZ. USUARIO TBA BLOQUE1	Precio	Subtotal
			Canalización interior de usuario para el tendido de cable coaxial para los servicios de TBA formado por un tubo corrugado de 20 mm de diámetro para el conexionado de los PAU con las tomas o bases de acceso al usuario. Incluye la canalización del bloque 1.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	292,850	m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	2,93
	292,850	m	Tubo flexible corrugado d=20 mm	0,45	131,78
IMPORTE TOTAL PARTIDA					149,59

01.06.02.05	Cantidad	Ud	CANALIZ. USUARIO TBA BLOQUE2	Precio	Subtotal
			Canalización interior de usuario para el tendido de cable coaxial para los servicios de TBA formado por un tubo corrugado de 20 mm de diámetro para el conexionado de los PAU con las tomas o bases de acceso al usuario. Incluye la canalización del bloque 2.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	280,120	m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	2,80
	280,120	m	Tubo flexible corrugado d=20 mm	0,45	126,05
IMPORTE TOTAL PARTIDA					143,73

01.06.02.06	Cantidad	Ud	CANALIZ. USUARIO TBA BLOQUE3	Precio	Subtotal
			Canalización interior de usuario para el tendido de cable coaxial para los servicios de TBA formado por un tubo corrugado de 20 mm de diámetro para el conexionado de los PUA con las tomas o bases de acceso al usuario. Incluye la canalización del bloque 3.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	271,220	m	Hilo guía de acero galvanizado, 0,5 mm	0,01	2,71
	271,220	m	Tubo flexible corrugado d=20 mm	0,45	122,05
IMPORTE TOTAL PARTIDA					139,64



APARTADO 01.06.03. RED INTERIOR DE USUARIO DE TELEFONÍA

CÓDIGO					
01.06.03.01	Cantidad	Ud	CABLEADO USUARIO TELEFONÍA BLOQUE1	Precio	Subtotal
			Red interior de usuario desde el PAU (Punto de acceso al usuario) hasta las tomas en el interior de la vivienda, para sistemas de STDP, con cable telefónico de 1 par. Incluye cableado del bloque 1.		
	1,000	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	15,44
	1,000	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	14,31
	715,780	m	Cable telefónico de 1 par	0,21	150,31
IMPORTE TOTAL PARTIDA					180,06

01.06.03.02	Cantidad	Ud	CABLEADO USUARIO TELEFONÍA BLOQUE2	Precio	Subtotal
			Red interior de usuario desde el PAU (Punto de acceso al usuario) hasta las tomas en el interior de la vivienda, para sistemas de STDP, con cable telefónico de 1 par. Incluye cableado del bloque 2.		
	1,000	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	15,44
	1,000	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	14,31
	694,740	m	Cable telefónico de 1 par	0,21	145,90
IMPORTE TOTAL PARTIDA					175,65

01.06.03.03	Cantidad	Ud	CABLEADO USUARIO TELEFONÍA BLOQUE3	Precio	Subtotal
			Red interior de usuario desde el PAU (Punto de acceso al usuario) hasta las tomas en el interior de la vivienda, para sistemas de STDP, con cable telefónico de 1 par. Incluye cableado del bloque 3.		
	1,000	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	15,44
	1,000	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	14,31
	665,520	m	Cable telefónico de 1 par	0,21	139,76
IMPORTE TOTAL PARTIDA					169,51

**APARTADO 01.06.04. RED INTERIOR DE USUARIO DE COAXIAL-TBA****CÓDIGO**

01.06.04.01	Cantidad	Ud	CABLEADO USUARIO COAXIAL-TBA BLOQUE1	Precio	Subtotal
			Red interior de usuario desde el PAU (Punto de acceso al usuario) hasta las tomas en el interior de la vivienda, para sistemas de TBA, con cable coaxial RG-59. Incluye cableado del bloque 1.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	292,850	m	Cable coaxial RG-59	0,21	61,50
	20,000	uds	Conectores macho tipo F	0,23	4,50
	4,000	uds	Carga terminal tipo F 75 ohmios	0,79	3,16
IMPORTE TOTAL PARTIDA					84,03

01.06.04.02	Cantidad	Ud	CABLEADO USUARIO COAXIAL-TBA BLOQUE2	Precio	Subtotal
			Red interior de usuario desde el PAU (Punto de acceso al usuario) hasta las tomas en el interior de la vivienda, para sistemas de TBA, con cable coaxial RG-59. Incluye cableado del bloque 2.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	280,120	m	Cable coaxial RG-59	0,21	58,83
	19,000	uds	Conectores macho tipo F	0,23	4,28
	3,000	uds	Carga terminal tipo F 75 ohmios	0,79	2,37
IMPORTE TOTAL PARTIDA					80,35

01.06.04.03	Cantidad	Ud	CABLEADO USUARIO COAXIAL-TBA BLOQUE3	Precio	Subtotal
			Red interior de usuario desde el PAU (Punto de acceso al usuario) hasta las tomas en el interior de la vivienda, para sistemas de TBA, con cable coaxial RG-59. Incluye cableado del bloque 3.		
	0,500	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	7,72
	0,500	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	7,16
	271,220	m	Cable coaxial RG-59	0,21	56,96
	19,000	uds	Conectores macho tipo F	0,23	4,28
	3,000	uds	Carga terminal tipo F 75 ohmios	0,79	2,37
IMPORTE TOTAL PARTIDA					78,48



APARTADO 01.06.05. REGISTROS DE TERMINACIÓN DE RED

CÓDIGO

01.06.05.01	Cantidad	Ud	REGISTRO DE TERMINACIÓN DE RED	Precio	Subtotal
			Registro de Terminación de Red (RTR) formado por una caja plástica provista de tapa y rejilla para agrupar los servicios de RTV, STDP y TBA de dimensiones 500x600x80 mm. Grado de protección IP 33 según UNE 20324, y grado IK.5, según UNE EN 50102. Total 34 PAU's entre los 3 bloques.		
	0,250	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	3,86
	0,250	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	3,58
	1,000	uds	Caja de Registro de Terminación de Red de 500x600x80	41,00	41,00
IMPORTE TOTAL PARTIDA					48,44
TOTAL 3 BLOQUES					1646,88

APARTADO 01.06.06. PAU TELEFONÍA

CÓDIGO

01.06.06.01	Cantidad	Ud	REGLETA DE 10 PARES	Precio	Subtotal
			Regleta de 10 pares que servirá como PAU telefónico para distribuir la línea telefónica que le llega entre las tomas de usuario. Total 34 PAU's entre los 3 bloques.		
	0,300	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	4,63
	0,300	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	4,29
	1,000	uds	Regletas de telefonía de 10 pares	4,19	4,19
IMPORTE TOTAL PARTIDA					13,12
TOTAL 3 BLOQUES					445,91

APARTADO 01.06.07. PAU COAXIALES TBA

CÓDIGO

01.06.07.01	Cantidad	Ud	DISTRIBUIDOR COAXIAL-TBA 2 SALIDAS	Precio	Subtotal
			Distribuidor simétrico de 2 salidas con conectores F hembra banda de frecuencias 5-1000 MHz. Total 34 PAU's entre los 3 bloques.		
	0,300	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	4,63
	0,300	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	4,29
	1,000	uds	Distribuidor de 2 vías	4,64	4,64
IMPORTE TOTAL PARTIDA					13,57
TOTAL 3 BLOQUES					461,21



APARTADO 01.06.08. REGISTROS DE TOMA

CÓDIGO

01.06.08.01	Cantidad	Ud	TOMA RTV/FI 2 CONECTORES	Precio	Subtotal
			Toma individual para televisión con 2 conectores TV/DAB - SAT, constituida mediante una caja universal empotrada provista de tapa. Total 196 tomas.		
	0,100	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	1,54
	0,100	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	1,43
	1,000	uds	Toma 2 conectores TV/DAB - SAT	5,45	5,45
IMPORTE TOTAL PARTIDA					8,43
TOTAL 3 BLOQUES					1651,30

01.06.08.02	Cantidad	Ud	TOMA TELEFONÍA RJ-11	Precio	Subtotal
			Toma RJ-11 con placa embellecedora. Total 196 tomas.		
	0,100	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	1,54
	0,100	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	1,43
	1,000	uds	Toma telefonía RJ-11	6,32	6,32
IMPORTE TOTAL PARTIDA					9,30
TOTAL 3 BLOQUES					1821,82

01.06.08.03	Cantidad	Ud	TOMA COAXIALES-TBA	Precio	Subtotal
			Toma individual para TBA con 1 conector, realizada mediante caja universal empotrada provista de tapa. Total 58 tomas.		
	0,100	Hr	Oficial 1ª. Instalador Telecomunicaciones	15,44	1,54
	0,100	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	1,43
	1,000	uds	Toma para TBA	5,95	5,95
IMPORTE TOTAL PARTIDA					8,93
TOTAL 3 BLOQUES					517,65



01.06.08.04	Cantidad	Ud	Atenuadores de señal	Precio	Subtotal
			Atenuadores de señal variables necesarios para la instalación de multiconmutadores en cada una de las tomas.		
	0,100	Hr	Oficial 1º. Instalador Telecomunicaciones	15,44	1,54
	0,100	Hr	Ayudante de Instalador Telecomunicaciones	14,31	1,43
	1,000	uds	Atenuadores de señal	6,57	6,57
					<hr/>
				IMPORTE TOTAL PARTIDA	9,55
				TOTAL 3 BLOQUES	1870,82



**RESUMEN DEL
PRESUPUESTO**

CAPÍTULO DESCRIPCIÓN

1	TELECOMUNICACIONES	
01.01	REDES DE ALIMENTACIÓN	879,677 €
01.02	RECINTOS DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACION	3.485,625 €
01.03	EQUIPOS DE CAPTACIÓN Y CABECERA	7.548,585 €
01.04	RED DE DISTRIBUCIÓN	16.772,370 €
01.05	RED DE DISPERSIÓN	5.267,098 €
01.06	RED INTERIOR DE USUARIO	11.653,469 €
		<hr/>
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	45.606,82 €
	+ 21% I.V.A.	9.577,43 €
		<hr/>
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	55.184,26 €
		<hr/>
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	55.184,26 €

En Béjar, Julio de 2017

Firmado:

Ana María Hernández García

ANEXO I



ANEXO I. SISTEMA DE PARABÓLICA ABIERTA.

A1. INTRODUCCIÓN

La televisión por satélite se está desarrollando con indudable éxito y cada vez son más los hogares que disfrutan de este servicio. El desarrollo de la TV digital por satélite ha superado las previsiones iniciales incluso de los más optimistas.

Es indudable que este éxito viene motivado por la transmisión de contenidos interesantes para el telespectador. Las retransmisiones deportivas, las películas o series atraen la atención del usuario y aumentan la demanda de este tipo de servicios. Además, para la recepción de las emisiones satélite no es necesaria la realización de ningún tipo de obra en las ciudades. Únicamente se necesita la más desarrollada tecnología para colocar los satélites en órbita, y una vez que esto se produce, las emisiones llegan a toda la población dentro de la huella de cobertura del satélite tanto en zonas urbanas como en rurales. Tan solo se necesita una antena parabólica para su captación.

La llegada de la televisión vía satélite inició un cambio tecnológico que hizo que los tejados de los edificios, y más concretamente las ventanas y balcones de los mismos, se poblaran de dichas antenas parabólicas. A día de hoy, este hecho sigue latente, tal y como se muestra en la siguiente imagen.

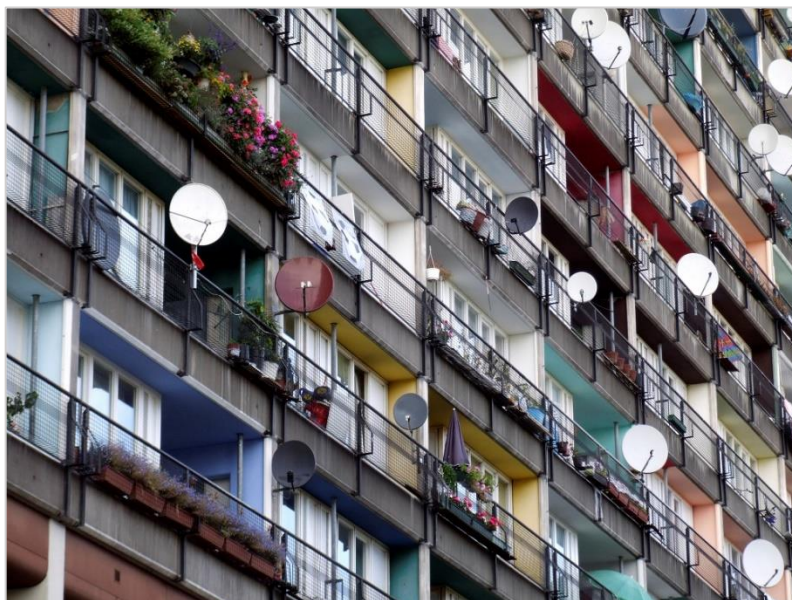


Ilustración 37. Masificación de antenas parabólicas en edificios.

Para el diseño de la Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ICT) que ha sido descrita en este proyecto se han utilizado antenas parabólicas, y los receptores LNB's



universales (encargados de la adaptación de la señal recibida del satélite). Estos receptores LNB solo pueden transmitir una cuarta parte de los canales disponibles, que es lo que vulgarmente se conoce como que “están capados”, esto ocurre en la actualidad en todas las instalaciones comunitarias de satélite. Por este motivo, muchos de los vecinos de los edificios prefieren instalar una antena parabólica de manera individual en su vivienda, y así recibir todos los canales contratados.

Sin embargo, hay una solución para los dos problemas citados. Existe la posibilidad de la recepción completa (100% de los canales) por parte de todos los vecinos de una comunidad con la utilización de una sola antena parabólica (para cada satélite que se quiera instalar), hecho que también contribuirá a disminuir el impacto visual de las antenas en los edificios.

En este anexo se intentará poner solución al problema de recepción limitada que influye tanto a la calidad de servicio recibida por parte de los abonados como estéticamente a las ciudades, describiendo la manera adecuada de subsanarlo. Además se hablará del derecho a la recepción satélite, de su historia y regulación y se realizará el estudio de la nueva distribución de ICT que se constituirá con los dispositivos y pérdidas correspondientes.

A2. HISTORIA DE LOS SATÉLITES.

La historia de los satélites de telecomunicaciones es una de las partes más apasionantes del medio televisivo. Quizá sea por su intrínseca relación con el avance humano que significaron estas invenciones, no sólo a nivel de comunicación global, sino también militar y por la conquista de una parte del espacio. Los precursores de toda esta ciencia fueron los satélites meteorológicos, puestos en marcha en 1960 y gracias a los cuales se han predicho y evitado multitud de catástrofes naturales. Tan solo 50 años más tarde nos encontramos en un panorama muy esperanzador para el futuro de los satélites. Actualmente, se puede realizar una intervención médica desde cualquier parte del mundo, establecer una comunicación sonora, geolocalizar personas y la parte que más se adapta con este proyecto, transmitir audio y video en tiempo real desde cualquier parte del planeta.

En Octubre de 1957, la URSS lanzaba al espacio el primer satélite del mundo tras numerosos estudios de la atmósfera terrestre: El Sputnik 1. Tras posicionarse correctamente en órbita, el satélite emitió unos pitidos por radio que demostraron el éxito de la tecnología. Desde ese momento, el mundo comenzó a cambiar por completo.



A2. 1. Primer satélite de telecomunicaciones.

El primer satélite activo de comunicaciones fue el Telstar 1, un satélite norteamericano y de construcción privada financiado por la American Telephone and Telegraph Company (AT&T). Fue lanzado al espacio el 10 de Julio de 1962 con dos objetivos principales: Transmitir señales de televisión y conversaciones a través del Océano Atlántico. Apenas pesaba 77 kg y medía algo más de un metro de altura.

El Telstar 1 marcó un antes y un después en la recién nacida era de la televisión. La primera emisión de televisión transmitida por un satélite se realizó desde Andover, en Maine (EEUU) hasta Cornualles (Inglaterra).

A3. PARTES DE UN SISTEMA DE RECEPCIÓN DE TV POR SATÉLITE.

A3. 1. Antena parabólica (reflector parabólico).

Se encarga de captar las señales procedentes del satélite. Estas señales llegan al reflector parabólico reflejándose y concentrándose en el denominado “foco” del plato de la unidad externa, donde habitualmente se encuentra el LNB.

A3. 2. Low Noise Block (LNB).

Dispositivo situado en el foco de la antena parabólica que convierte la señal de alta frecuencia en una señal de menor frecuencia para que sea posible su distribución a través del cableado coaxial. A esta banda se le denomina Frecuencia Intermedia (FI).

En este anexo se va a utilizar el LNB “quattro”, del cual se hablará en los siguientes apartados.

A3. 3. Unidad interior.

Es un dispositivo encargado de convertir las señales de FI que provienen del conversor LNB, en señales de la frecuencia y modulación aptas para verlo en un receptor de televisor estándar.

A4. LA ANTENA PARABÓLICA, UN DERECHO.

Uno de los derechos fundamentales que se recogen en la legislación de los países occidentales es el de la información. En base a esta premisa, las leyes de cada país dejan bien claro que los ciudadanos tienen el derecho a utilizar aquellos materiales necesarios para informarse, y uno de ellos es el de la televisión vía satélite. En la práctica, existen diversos niveles de regulación de la instalación de este tipo de equipos: Leyes, Decretos-Ley e incluso ordenanzas municipales. Todas ellas están



redactadas de modo que favorecen el acceso de la ciudadanía a las telecomunicaciones.

Vivir en comunidad no siempre es fácil, cada propietario tiene unas motivaciones, gustos o intereses diferentes. El hecho de alcanzar acuerdos normalmente resulta complicado. Los servicios de telecomunicaciones y más en concreto los servicios de televisión por satélite no son servicios de interés general en sentido estricto, ya que normalmente solo una parte de los vecinos de la comunidad suele estar interesada.

Cuando un vecino de una vivienda desee acceder a los servicios de TV por satélite, en primer lugar debe averiguar si el edificio dispone de una infraestructura común para la recepción de dichos servicios a la que pueda conectarse, en el caso de existir esta infraestructura, el vecino deberá conectarse a ella, teniendo además el derecho a hacerlo.

Si no existiera una infraestructura ya montada, según el Real Decreto-ley 1/1998 del 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación, podrá ser aprobada, a petición de cualquier propietario, por un tercio de los integrantes de la comunidad.

En el caso de que no exista la instalación ni sea aprobada por un tercio de los vecinos de la comunidad y sea necesaria una instalación individual para acceder al servicio, el promotor deberá comunicar por escrito a la comunidad de propietarios del edificio su intención, acompañando a dicha comunicación la documentación suficiente para describir la instalación que pretende realizar, la acreditación de que cumple los requisitos legales pertinentes así como una declaración expresa por la que se exima a la comunidad de obligación alguna relativa al mantenimiento, seguridad y vigilancia de la misma.

Además de esto, el promotor de la instalación deberá tener en cuenta que no se supere un cierto número de antenas individuales, concretamente, que no sea superior a un tercio del número total de viviendas y locales, en cuyo caso deberá sustituirse por una instalación común, además de comprobar si el ayuntamiento de la localidad concede licencia para la misma, ya que en muchos municipios las antenas parabólicas en las fachadas están prohibidas por ordenanzas urbanísticas, al considerarse peligrosas o antiestéticas.

En este anexo se describirá el caso de instalación común, considerando que todos los vecinos del edificio quisieran tener acceso a la TV satélite y por lo tanto, si se quisieran hacer instalaciones individuales, se superaría el número de antenas permitidas.



A5. Recepción colectiva de la televisión por satélite.

La Televisión Digital vía Satélite es el resultado de la aplicación de la tecnología digital a la señal de televisión, para luego transmitirla a una amplia zona geográfica por medio de satélites de comunicaciones, en contraste con la televisión terrestre, cuyas ondas no salen de la atmósfera, o la televisión por cable, basada en la transmisión a través de redes de fibra óptica y cable coaxial.

La transmisión de Televisión Digital vía Satélite se divide en dos tramos claramente diferenciados:

- El enlace ascendente, o uplink, mediante el cual el centro emisor envía las señales de televisión al satélite utilizando grandes antenas parabólicas (de 9 a 12 metros de diámetro).
- El enlace descendente, o downlink, por medio del cual el satélite retransmite la señal de televisión recibida hacia su zona de cobertura sobre la superficie de la tierra, utilizando una banda de frecuencias diferente a la del enlace ascendente, para evitar interferencias.

Las emisiones de televisión vía satélite se realizan en dos sub-bandas de frecuencia (alta y baja) y cada una de ellas se puede emitir con dos polaridades (horizontal y vertical), hecho que posibilita que para una misma frecuencia se pueda duplicar el número de canales emitidos en ella. Por lo tanto, existirán cuatro bandas de emisión vía satélite: Frecuencias Altas Horizontal, Altas Vertical, Bajas Horizontal y Bajas Vertical.

A la hora de seleccionar un canal emitido por una frecuencia y polaridad concretas, se envía una orden al LNB (universal, con una única salida) que se encuentra situado en la antena parabólica, encargado de la “sintonización” en la polaridad y banda de frecuencias indicada en el receptor de satélite. Aquí es donde reside el problema, este dispositivo es el culpable de que en la mayoría de las instalaciones comunitarias no puedan ser vistos la mayoría de los canales. A continuación se explica el por qué.

En el caso de instalaciones individuales (privadas) no existiría problema en la recepción de todos los canales, ya que el cable que sale del LNB universal (una única salida), se conectaría directamente al decodificador, y el vecino seleccionaría el canal que prefiriese sin ningún tipo de interferencia, ya que no existirían más órdenes de otros vecinos; sin embargo, en instalaciones colectivas, éste no se puede conectar a varios sintonizadores porque si un vecino solicita una frecuencia-polaridad y otro vecino solicita otras diferentes, el LNB universal no sabría qué hacer, por lo que se estropearía.



Por ello, el LNB universal utilizado en instalaciones comunitarias o colectivas, transmitiría solamente una de las cuatro bandas de emisión vía satélite, en la que están recogidos una cuarta parte de los canales que se pueden ver. Cada uno de estos segmentos deberá distribuirse independientemente en su propio cable, para que no existan interferencias, por lo cual será necesario utilizar un LNB distinto al universal, que tenga cuatro salidas (una para cada polaridad), como es el **LNB “quattro”**, especialmente diseñado para instalaciones colectivas.

Para que técnicamente sea posible la visualización de todos los canales de cada polaridad por parte de todos los vecinos de la comunidad, será necesario, a parte del LNB quattro, un dispositivo llamado **multiconmutador**. El funcionamiento de este aparato consiste en que cuando un receptor solicita una polaridad concreta eligiendo un canal de la televisión, internamente conecta la salida correspondiente a esa toma de una vivienda con la polaridad pedida. De esta manera, cada vecino puede pedir ver el canal que desee, sin interferir con ningún otro vecino.

A6. DISPOSITIVOS ESENCIALES: LNB QUATTRO Y MULTICONMUTADORES.

A6. 1. LNB Quattro.

El bloque de bajo ruido o Low Noise Block es el corazón real de la antena de satélite. Recibe las señales procedentes del satélite que se reflejan en la parabólica, transforma la energía de la transmisión en señales eléctricas y convierte la frecuencia de la señal en una más baja para minimizar la pérdida de señal en los cables.

El LNB Quattro se caracteriza por su uso en instalaciones colectivas. Entrega a su salida las cuatro posibles configuraciones de señal: Frecuencias Altas Horizontal, Altas Vertical, Bajas Horizontal y Bajas Vertical. Estas cuatro polaridades o configuraciones se entregan simultáneamente a todos los receptores de una comunidad con la ayuda de matrices de multiconmutadores en cascada y amplificadores tal y como se plantea en este anexo.

Como ya se dijo con anterioridad, esto no es lo habitual. Lo normal es el uso de un LNB universal, hecho que provoca que en el caso de tener una antena colectiva para todos los vecinos, únicamente se pueda recibir el 25% de toda la señal captada por la antena por parte de cada receptor. El LNB Quattro (junto con la matriz de multiconmutadores) permitirá recibir el 100% de la señal captada por la antena comunitaria en cada una de las tomas de usuario.



Ilustración 38. LNB Quattro.

A6. 2. Multiconmutadores.

Los multiconmutadores o multiswitch son sistemas que sirven para poder distribuir la señal de las cuatro polaridades de un satélite a multitud de usuarios. En definitiva, se trata de una matriz de señal donde cada usuario recibe directamente el canal que quiere ver. Esto es posible gracias al LNB Quattro, ya que el multiconmutador necesita recibir la señal de las cuatro polaridades en cuatro cables independientes.

Las características principales de los multiconmutadores que hay que tener en cuenta a la hora de seleccionarlos son dos:

- El número de entradas: indica cuántos satélites se pueden recibir. Un multiconmutador de 5 entradas puede recibir la señal de un satélite (cuatro polaridades) más la señal de la TDT que la utiliza para mezclarla y distribuirla junto con la señal de satélite. Para el caso concreto de este proyecto, se va a necesitar uno de 9 entradas, ya que se quiere distribuir la señal de dos satélites (4 + 4 polaridades) más la señal de TDT. Si se quisiera distribuir la señal de 3 satélites, sería necesario uno de 13 entradas, y así sucesivamente.
- El número de salidas: indica cuántos usuarios van a poder conectarse al multiconmutador. Uno de cuatro salidas es para cuatro receptores de satélite, uno de ocho salidas es hasta ocho receptores, y así sucesivamente.

En el caso concreto de este proyecto, se va a realizar una instalación en cascada, lo cual quiere decir que en cada planta se va a situar un multiconmutador, y por tanto el número de salidas se corresponderá con el número de receptores que haya únicamente en dicha planta del edificio. Esta explicación se comprenderá mejor en el apartado de descripción de la red.



Ilustración 39. Multiconmutador.

A7. DESCRIPCIÓN DE LA RED.

En este apartado se definirá la red de distribución que se ha seleccionado para el desarrollo del Sistema de Parabólica Abierta. Los dispositivos seleccionados para esta red pertenecen a la marca **Alcad**.

Se recomienda al lector previsualizar los planos 4.14, 4.15 y 4.16 para una mejor comprensión de la siguiente explicación.

En primer lugar se utilizará un **amplificador de cabecera** para multiconmutadores de 8 polaridades, el **AU-640**. Por él pasará la señal recibida por las antenas y será amplificada. Este amplificador tiene dos entradas de dos fuentes de alimentación distintas. Una alimentará al propio amplificador y la otra alimentará a los LNB Quattro de las antenas parabólicas. Sus características son las siguientes:

MODELO		AU-640	
Entradas/Salidas		9/9	
Rango de frecuencia	Banda	TV	SAT
	MHz	5-862	950-2500
Atenuación de paso	dB	1,5	-
Nivel de salida	dB μ V	-	110,0

Tabla 149. Características AU-640.

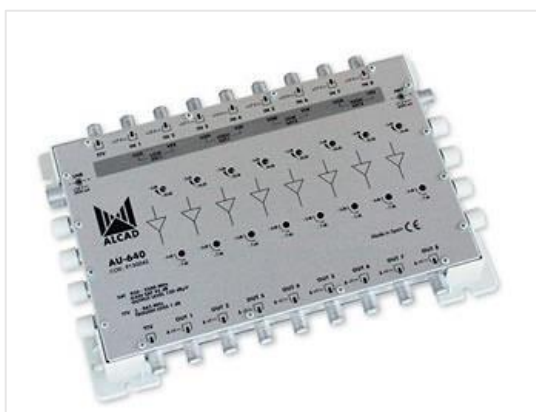


Ilustración 40. Amplificador de cabecera AU-640.

La señal amplificada pasará por los multiconmutadores situados en cada planta, que además de distribuir la señal, harán la función de mezcladores de señal terrenal y satélite. Se utilizarán multiconmutadores de tres tipos, que se explican a continuación:

- **Multiconmutadores de 9 entrada, 9 salidas y 8 derivaciones → MU-340**

Éste será el multiconmutador de uso habitual en las plantas. Su mayor problema es que genera pérdidas, con lo cual llega un momento que según se va bajando de planta, la señal en la toma se hace demasiado débil y no cumple el reglamento. Por ello será necesario instalar el multiconmutador que se define a continuación (MU-341) en las plantas en las que la señal disminuya por debajo de los valores que marca el reglamento, dándole así una amplificación a la señal para permitir que ésta llegue a todas las tomas con nivel suficiente.. Las características de este dispositivo con las siguientes:

MODELO		MU-340		
Entradas/Salidas/Derivaciones		9/9/8		
Rango de frecuencia	Banda	TV	SAT	
	MHz	5-862	950-2150	2150-2500
Atenuación de derivación	dB	24	6	6,1
Nivel de salida de derivación	dBμV	-	90	
Atenuación de paso	dB	3,1	1,7	1,9

Tabla 150. Características MU-340.

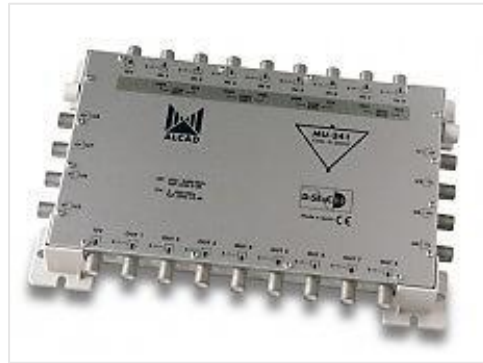


Ilustración 41. Multiconmutador MU-340.

- **Multiconmutadores de 9 entradas, 9 salidas y 8 derivaciones, con amplificación intermedia → MU-341**

Se utilizará en las plantas en las que la señal se haga demasiado débil. Hacen la función tanto de multiconmutador como de amplificador a la vez. Sus características se muestran a continuación:

MODELO		MU-341		
Entradas/Salidas/Derivaciones		9/9/8		
Rango de frecuencia	Banda	TV	SAT	
	MHz	5-862	950-2150	2150-2500
Atenuación de derivación	dB	11	-	-
Nivel de salida de derivación	dBμV	-	90	
Ganancia de paso	dB	8,5	7,5	7,5

Tabla 151. Características MU-341.

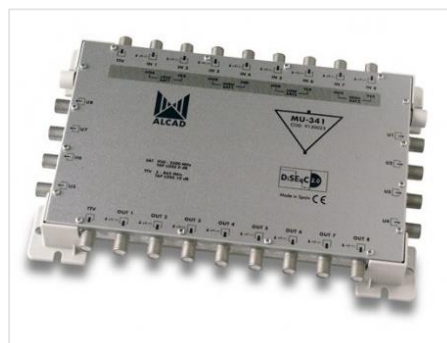


Ilustración 42. Multiconmutador MU-341



- **Multiconmutadores de 9 entradas, 9 salidas y 16 derivaciones, con amplificación intermedia → MU-641**

Se utilizará únicamente en la planta 1 de cada bloque, ya que al tener más de 8 tomas de usuario en dicha planta, hay que seleccionar el inmediatamente superior que tenga más de 8 derivaciones, y ese es el MU-641, que tiene 16. Además se necesita que, al igual que el MU-341, amplifique la señal para que en los locales comerciales no sea demasiado débil. Las salidas no utilizadas deberán ser terminadas con impedancias. Sus características son:

MODELO		MU-641		
Entradas/Salidas/Derivaciones		9/9/16		
Rango de frecuencia	Banda	TV	SAT	
	MHz	5-862	950-2150	2150-2500
Atenuación de derivación	dB	24	7	7,1
Nivel de salida de derivación	dBμV	-	90	
Atenuación de paso	dB	6	2,5	2,8

Tabla 152. Características MU-641.

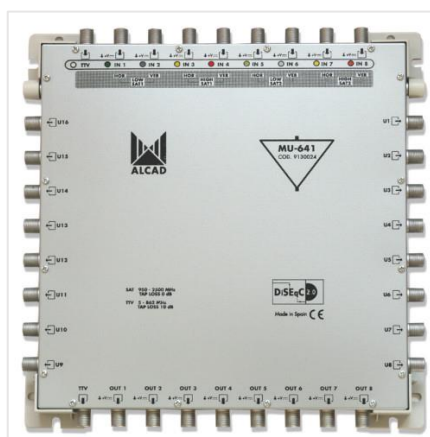


Ilustración 43. Multiconmutador MU-641.

A8. CÁLCULOS.

El objetivo de la instalación (aparte de poder subsanar los problemas de los que se hablaba al inicio: conseguir captar el 100% de los canales disponibles y evitar tener demasiadas antenas parabólicas en las fachadas de los edificios, utilizando una comunitaria) es que la señal que llega a cada una de las tomas debe cumplir el



reglamento. Para señales satélite, debe estar comprendida entre 47 y 77 dB μ V, y para terrenal entre 47 y 70 dB μ V.

En este apartado se va a calcular el valor de la señal en cada una de las tomas. En primer lugar se explicará detalladamente como se ha hecho para terrenal y satélite con cada uno de los dispositivos, y posteriormente se adjuntarán las tablas en las que están todos los resultados de los cálculos realizados.

A8. 1. Cálculo de la señal terrestre en las tomas.

Los valores de señal terrestre que inicialmente llegan al AU-640 son los valores de salida de los amplificadores de cada canal, que serán los siguientes:

CANAL	SEÑAL DE SALIDA DE LOS AMPLIFICADORES MONOCANALES
FM	98,4272 dB μ V
DAB	93,4272 dB μ V
29	103,0908 dB μ V
35	103,0908 dB μ V
39	103,0908 dB μ V
42	103,0908 dB μ V
45	103,9635 dB μ V
50	103,9635 dB μ V
53	103,9635 dB μ V
57	103,9635 dB μ V

Tabla 153. Señales de salida de los amplificadores monocanales.

Hasta llegar a la toma, estos valores de señal van a sufrir una serie de pérdidas, que serán las siguientes:

- Atenuación de paso del AU-640.
- Suma de la atenuación de paso de todos los dispositivos MU (multiconmutadores) que se encuentren en plantas superiores a la de la toma estudiada.
- Atenuación de derivación del MU (multiconmutador) de la planta de la toma estudiada.
- Atenuación de la toma.
- Atenuación del cable teniendo en cuenta las pérdidas para cada frecuencia y la distancia hasta la toma desde el amplificador de cabecera AU-640.

En el caso de que haya un multiconmutador-amplificador, como es el caso del MU-341, nos aportará una ganancia de paso, es decir, que se le restará a la atenuación (o lo que



es lo mismo, se le sumará a la señal) y nos permitirá ir manteniendo un nivel de señal en la toma, sin que se aleje de los valores que marca el reglamento.

Se ha decidido implantar el MU-341 en las plantas 1 y 4 de cada bloque, hecho que se ha deducido a partir de los cálculos realizados, para que la señal se mantenga en los márgenes prefijados.

A continuación se va a realizar el cálculo de la señal terrestre en una toma de la planta 8 y en una toma de la planta 3, para poder observar así la diferencia entre la utilización del MU-340 y el MU-341.

Cálculo de la señal terrenal en una toma del dúplex 8-9 (planta 8) para el canal 35, cuya frecuencia aproximada es de 500 MHz.

Para ello se van a seguir los pasos anteriormente descritos:

- Atenuación de paso del AU-640: 1,5 dB
- Suma de la atenuación de paso de todos los dispositivos MU (multiconmutadores) que se encuentren en plantas superiores a la de la toma estudiada: 3,1 dB correspondientes a la atenuación de paso del MU-340 de la planta 9.
- Atenuación de derivación del MU (multiconmutador) de la planta de la toma estudiada: 24 dB
- Atenuación de la toma: 2 dB
- Atenuación del cable teniendo en cuenta las pérdidas para cada frecuencia y la distancia hasta la toma desde el amplificador de cabecera AU-640: la toma que se va a estudiar se encuentra a 17,67 metros de distancia y para 500 MHz la atenuación del cable coaxial es de 0,12 dB/m.

Con lo cual, a partir de lo que se ha detallado, la atenuación total será:

$$\begin{aligned} At_{TOTAL} &= 1,5 \text{ dB} + 3,1 \text{ dB} + 24 \text{ dB} + 2 \text{ dB} + (17,67 \text{ metros} \cdot 0,12 \text{ dB/m}) \\ &= 32,7204 \text{ dB} \end{aligned}$$

La señal en la toma de usuario será la resta entre el valor de señal de salida del amplificador monocanal menos la atenuación que se ha calculado:

$$Señal_{TOMA} = 103,0908 \text{ dB}\mu\text{V} - 32,7204 \text{ dB} = 70,3704 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Como se puede observar en el valor, esta señal no cumpliría el reglamento, ya que es mayor de 70. Por ello, va a ser necesaria la utilización de atenuadores, hecho que se explicará en las páginas siguientes.



Cálculo de la señal terrenal en una toma del dúplex 3-4 (planta 3) para el canal 35, cuya frecuencia aproximada es de 500 MHz.

De nuevo se van a seguir los pasos anteriormente descritos:

- Atenuación de paso del AU-640: 1,5 dB
- Suma de la atenuación de paso de todos los dispositivos MU (multiconmutadores) que se encuentren en plantas superiores a la de la toma estudiada: 15,5 dB
- Resta de la atenuación de paso del MU-341 que se encuentra en la planta inmediatamente superior: $15,5 - 8,5 = 7$ dB
- Atenuación de derivación del MU (multiconmutador) de la planta de la toma estudiada: 24 dB
- Atenuación de la toma: 2 dB
- Atenuación del cable teniendo en cuenta las pérdidas para cada frecuencia y la distancia hasta la toma desde el amplificador de cabecera AU-640: la toma que se va a estudiar se encuentra a 30,67 metros de distancia y para 500 MHz la atenuación del cable coaxial es de 0,12 dB/m.

Con lo cual, a partir de lo que se ha detallado, la atenuación total será:

$$At_{TOTAL} = 1,5 \text{ dB} + 7 \text{ dB} + 24 \text{ dB} + 2 \text{ dB} + (30,67 \text{ metros} \cdot 0,12 \text{ dB/m}) \\ = 38,1804 \text{ dB}$$

La señal en la toma de usuario será la resta entre el valor de señal de salida del amplificador monocanal menos la atenuación que se ha calculado:

$$Señal_{TOMA} = 103,0908 \text{ dB}\mu\text{V} - 38,1804 \text{ dB} = 64,9104 \text{ dB}\mu\text{V}$$

A continuación se adjuntarán las tablas en las que se calcula la atenuación para cada una de las tomas de la instalación a las frecuencias terrenales aproximadas para las que existen pérdidas de cable coaxial. **Todas las atenuaciones están dadas en decibelios (dB):**

BLOQUE 1

NOVENA PLANTA – APARTAMENTO 9

Apart. 9	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
TOMA							



Apart. 9							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	13,14	0,08	1,5	24	2	28,5512
1	500	13,14	0,12	1,5	24	2	29,0768
1	800	13,14	0,15	1,5	24	2	29,4710
2	200	16,91	0,08	1,5	24	2	28,8528
2	500	16,91	0,12	1,5	24	2	29,5292
2	800	16,91	0,15	1,5	24	2	30,0365
3	200	16,31	0,08	1,5	24	2	28,8048
3	500	16,31	0,12	1,5	24	2	29,4572
3	800	16,31	0,15	1,5	24	2	29,9465

Tabla 154. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Apartamento 9. Bloque 1.

OCTAVA Y NOVENA PLANTA – DÚPLEX 8-9

Dúplex 8-9							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	17,67	0,08	4,6	24	2	32,0136
1	500	17,67	0,12	4,6	24	2	32,7204
1	800	17,67	0,15	4,6	24	2	33,2505
2	200	22,22	0,08	4,6	24	2	32,3776
2	500	22,22	0,12	4,6	24	2	33,2664
2	800	22,22	0,15	4,6	24	2	33,933
3	200	26,91	0,08	4,6	24	2	32,7528
3	500	26,91	0,12	4,6	24	2	33,8292
3	800	26,91	0,15	4,6	24	2	34,6365
4	200	22,7	0,08	4,6	24	2	32,416
4	500	22,7	0,12	4,6	24	2	33,324
4	800	22,7	0,15	4,6	24	2	34,005
5	200	13,43	0,08	4,6	24	2	31,6744
5	500	13,43	0,12	4,6	24	2	32,2116



Dúplex 8-9							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
5	800	13,43	0,15	4,6	24	2	32,6145
6	200	21,59	0,08	4,6	24	2	32,3272
6	500	21,59	0,12	4,6	24	2	33,1908
6	800	21,59	0,15	4,6	24	2	33,8385
7	200	22,8	0,08	4,6	24	2	32,424
7	500	22,8	0,12	4,6	24	2	33,336
7	800	22,8	0,15	4,6	24	2	34,02

Tabla 155. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 8-9. Bloque 1.

SÉPTIMA Y OCTAVA PLANTA – DÚPLEX 7-8

Dúplex 7-8							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	18,56	0,08	7,7	24	2	35,1848
1	500	18,56	0,12	7,7	24	2	35,9272
1	800	18,56	0,15	7,7	24	2	36,484
2	200	22,68	0,08	7,7	24	2	35,5144
2	500	22,68	0,12	7,7	24	2	36,4216
2	800	22,68	0,15	7,7	24	2	37,102
3	200	27,79	0,08	7,7	24	2	35,9232
3	500	27,79	0,12	7,7	24	2	37,0348
3	800	27,79	0,15	7,7	24	2	37,8685
4	200	23,58	0,08	7,7	24	2	35,5864
4	500	23,58	0,12	7,7	24	2	36,5296
4	800	23,58	0,15	7,7	24	2	37,237
5	200	14,31	0,08	7,7	24	2	34,8448
5	500	14,31	0,12	7,7	24	2	35,4172
5	800	14,31	0,15	7,7	24	2	35,8465
6	200	22,49	0,08	7,7	24	2	35,4992



Dúplex 7-8							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
6	500	22,49	0,12	7,7	24	2	36,3988
6	800	22,49	0,15	7,7	24	2	37,0735
7	200	24,09	0,08	7,7	24	2	35,6272
7	500	24,09	0,12	7,7	24	2	36,5908
7	800	24,09	0,15	7,7	24	2	37,3135

Tabla 156. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 7-8. Bloque 1.

SEXTA Y SÉPTIMA PLANTA – DÚPLEX 6-7

Dúplex 6-7							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	23,85	0,08	10,8	24	2	38,708
1	500	23,85	0,12	10,8	24	2	39,662
1	800	23,85	0,15	10,8	24	2	40,3775
2	200	28,4	0,08	10,8	24	2	39,072
2	500	28,4	0,12	10,8	24	2	40,208
2	800	28,4	0,15	10,8	24	2	41,06
3	200	33,09	0,08	10,8	24	2	39,4472
3	500	33,09	0,12	10,8	24	2	40,7708
3	800	33,09	0,15	10,8	24	2	41,7635
4	200	28,88	0,08	10,8	24	2	39,1104
4	500	28,88	0,12	10,8	24	2	40,2656
4	800	28,88	0,15	10,8	24	2	41,132
5	200	19,61	0,08	10,8	24	2	38,3688
5	500	19,61	0,12	10,8	24	2	39,1532
5	800	19,61	0,15	10,8	24	2	39,7415
6	200	27,77	0,08	10,8	24	2	39,0216
6	500	27,77	0,12	10,8	24	2	40,1324
6	800	27,77	0,15	10,8	24	2	40,9655



Dúplex 6-7							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
7	200	28,98	0,08	10,8	24	2	39,1184
7	500	28,98	0,12	10,8	24	2	40,2776
7	800	28,98	0,15	10,8	24	2	41,147

Tabla 157. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 6-7. Bloque 1.

QUINTA Y SEXTA PLANTA – DÚPLEX 5-6

Dúplex 5-6							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	24,66	0,08	13,9	24	2	41,8728
1	500	24,66	0,12	13,9	24	2	42,8592
1	800	24,66	0,15	13,9	24	2	43,599
2	200	28,78	0,08	13,9	24	2	42,2024
2	500	28,78	0,12	13,9	24	2	43,3536
2	800	28,78	0,15	13,9	24	2	44,217
3	200	33,89	0,08	13,9	24	2	42,6112
3	500	33,89	0,12	13,9	24	2	43,9668
3	800	33,89	0,15	13,9	24	2	44,9835
4	200	29,68	0,08	13,9	24	2	42,2744
4	500	29,68	0,12	13,9	24	2	43,4616
4	800	29,68	0,15	13,9	24	2	44,352
5	200	20,41	0,08	13,9	24	2	41,5328
5	500	20,41	0,12	13,9	24	2	42,3492
5	800	20,41	0,15	13,9	24	2	42,9615
6	200	28,59	0,08	13,9	24	2	42,1872
6	500	28,59	0,12	13,9	24	2	43,3308
6	800	28,59	0,15	13,9	24	2	44,1885
7	200	30,19	0,08	13,9	24	2	42,3152
7	500	30,19	0,12	13,9	24	2	43,5228



Dúplex 5-6							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
7	800	30,19	0,15	13,9	24	2	44,4285

Tabla 158. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 5-6. Bloque 1.

CUARTA Y QUINTA PLANTA – DÚPLEX 4-5

Dúplex 4-5							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	29,86	0,08	17	11	2	32,3888
1	500	29,86	0,12	17	11	2	33,5832
1	800	29,86	0,15	17	11	2	34,479
2	200	34,41	0,08	17	11	2	32,7528
2	500	34,41	0,12	17	11	2	34,1292
2	800	34,41	0,15	17	11	2	35,1615
3	200	39,1	0,08	17	11	2	33,128
3	500	39,1	0,12	17	11	2	34,692
3	800	39,1	0,15	17	11	2	35,865
4	200	34,89	0,08	17	11	2	32,7912
4	500	34,89	0,12	17	11	2	34,1868
4	800	34,89	0,15	17	24	2	48,2335
5	200	25,62	0,08	17	11	2	32,0496
5	500	25,62	0,12	17	11	2	33,0744
5	800	25,62	0,15	17	11	2	33,843
6	200	33,78	0,08	17	11	2	32,7024
6	500	33,78	0,12	17	11	2	34,0536
6	800	33,78	0,15	17	11	2	35,067
7	200	34,99	0,08	17	11	2	32,7992
7	500	34,99	0,12	17	11	2	34,1988
7	800	34,99	0,15	17	11	2	35,2485

Tabla 159. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 4-5. Bloque 1.



TERCERA Y CUARTA PLANTA – DÚPLEX 3-4

Dúplex 3-4							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	30,67	0,08	8,5	24	2	36,9536
1	500	30,67	0,12	8,5	24	2	38,1804
1	800	30,67	0,15	8,5	24	2	39,1005
2	200	34,79	0,08	8,5	24	2	37,2832
2	500	34,79	0,12	8,5	24	2	38,6748
2	800	34,79	0,15	8,5	24	2	39,7185
3	200	39,9	0,08	8,5	24	2	37,692
3	500	39,9	0,12	8,5	24	2	39,288
3	800	39,9	0,15	8,5	24	2	40,485
4	200	35,69	0,08	8,5	24	2	37,3552
4	500	35,69	0,12	8,5	24	2	38,7828
4	800	35,69	0,15	8,5	24	2	39,8535
5	200	26,42	0,08	8,5	24	2	36,6136
5	500	26,42	0,12	8,5	24	2	37,6704
5	800	26,42	0,15	8,5	24	2	38,463
6	200	34,6	0,08	8,5	24	2	37,268
6	500	34,6	0,12	8,5	24	2	38,652
6	800	34,6	0,15	8,5	24	2	39,69
7	200	36,2	0,08	8,5	24	2	37,396
7	500	36,2	0,12	8,5	24	2	38,844
7	800	36,2	0,15	8,5	24	2	39,93

Tabla 160. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 3-4. Bloque 1.

SEGUNDA Y TERCERA PLANTA – DÚPLEX 2-3

Dúplex 2-3							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	35,8	0,08	11,6	24	2	40,464



Dúplex 2-3							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	500	35,8	0,12	11,6	24	2	41,896
1	800	35,8	0,15	11,6	24	2	42,97
2	200	40,35	0,08	11,6	24	2	40,828
2	500	40,35	0,12	11,6	24	2	42,442
2	800	40,35	0,15	11,6	24	2	43,6525
3	200	45,04	0,08	11,6	24	2	41,2032
3	500	45,04	0,12	11,6	24	2	43,0048
3	800	45,04	0,15	11,6	24	2	44,356
4	200	40,83	0,08	11,6	24	2	40,8664
4	500	40,83	0,12	11,6	24	2	42,4996
4	800	40,83	0,15	11,6	24	2	43,7245
5	200	31,56	0,08	11,6	24	2	40,1248
5	500	31,56	0,12	11,6	24	2	41,3872
5	800	31,56	0,15	11,6	24	2	42,334
6	200	39,72	0,08	11,6	24	2	40,7776
6	500	39,72	0,12	11,6	24	2	42,3664
6	800	39,72	0,15	11,6	24	2	43,558
7	200	40,93	0,08	11,6	24	2	40,8744
7	500	40,93	0,12	11,6	24	2	42,5116
7	800	40,93	0,15	11,6	24	2	43,7395

Tabla 161. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 2-3. Bloque 1.

PRIMERA Y SEGUNDA PLANTA – DÚPLEX 1-2

Dúplex 1-2							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	36,61	0,08	14,7	11	2	30,6288
1	500	36,61	0,12	14,7	11	2	32,0932
1	800	36,61	0,15	14,7	11	2	33,1915



Dúplex 1-2	TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
	2	200	40,73	0,08	14,7	11	2	30,9584
	2	500	40,73	0,12	14,7	11	2	32,5876
	2	800	40,73	0,15	14,7	11	2	33,8095
	3	200	45,84	0,08	14,7	11	2	31,3672
	3	500	45,84	0,12	14,7	11	2	33,2008
	3	800	45,84	0,15	14,7	11	2	34,576
	4	200	41,63	0,08	14,7	11	2	31,0304
	4	500	41,63	0,12	14,7	11	2	32,6956
	4	800	41,63	0,15	14,7	11	2	33,9445
	5	200	32,36	0,08	14,7	11	2	30,2888
	5	500	32,36	0,12	14,7	11	2	31,5832
	5	800	32,36	0,15	14,7	11	2	32,554
	6	200	40,54	0,08	14,7	11	2	30,9432
	6	500	40,54	0,12	14,7	11	2	32,5648
	6	800	40,54	0,15	14,7	11	2	33,781
	7	200	42,14	0,08	14,7	11	2	31,0712
	7	500	42,14	0,12	14,7	11	2	32,7568
	7	800	42,14	0,15	14,7	11	2	34,021

Tabla 162. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 1-2. Bloque 1.

PRIMERA PLANTA – APARTAMENTO 1

Apart. 1	TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
	1	200	40,49	0,08	14,7	11	2	30,9392
	1	500	40,49	0,12	14,7	11	2	32,5588
	1	800	40,49	0,15	14,7	11	2	33,7735
	2	200	43,89	0,08	14,7	11	2	31,2112
	2	500	43,89	0,12	14,7	11	2	32,9668



Apart. 1							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
2	800	43,89	0,15	14,7	11	2	34,2835
3	200	43,66	0,08	14,7	11	2	31,1928
3	500	43,66	0,12	14,7	11	2	32,9392
3	800	43,66	0,15	14,7	11	2	34,249

Tabla 163. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Apartamento 1. Bloque 1.

LOCAL 1 – (BLOQUE 1)

LOCAL 1							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	45,97	0,08	8,7	24	2	38,3776
1	500	45,97	0,12	8,7	24	2	40,2164
1	800	45,97	0,15	8,7	24	2	41,5955
2	200	48,39	0,08	8,7	24	2	38,5712
2	500	48,39	0,12	8,7	24	2	40,5068
2	800	48,39	0,15	8,7	24	2	41,9585

Tabla 164. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Local 1. Bloque 1.

LOCAL 2 – (BLOQUE 1)

LOCAL 2							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	57,67	0,08	8,7	24	2	39,3136
1	500	57,67	0,12	8,7	24	2	41,6204
1	800	57,67	0,15	8,7	24	2	43,3505
2	200	57,99	0,08	8,7	24	2	39,3392
2	500	57,99	0,12	8,7	24	2	41,6588
2	800	57,99	0,15	8,7	24	2	43,3985
3	200	49,09	0,08	8,7	24	2	38,6272



LOCAL 2							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
3	500	49,09	0,12	8,7	24	2	40,5908
3	800	49,09	0,15	8,7	24	2	42,0635

Tabla 165. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Local 2. Bloque 1.

BLOQUE 2

NOVENA PLANTA – APARTAMENTO 9

Apart. 9							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	13,14	0,08	1,5	24	2	28,5512
1	500	13,14	0,12	1,5	24	2	29,0768
1	800	13,14	0,15	1,5	24	2	29,4710
2	200	16,91	0,08	1,5	24	2	28,8528
2	500	16,91	0,12	1,5	24	2	29,5292
2	800	16,91	0,15	1,5	24	2	30,0365
3	200	16,31	0,08	1,5	24	2	28,8048
3	500	16,31	0,12	1,5	24	2	29,4572
3	800	16,31	0,15	1,5	24	2	29,9465

Tabla 166. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Apartamento 9. Bloque 2.

OCTAVA Y NOVENA PLANTA – DÚPLEX 8-9

Dúplex 8-9							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	17,67	0,08	4,6	24	2	32,0136
1	500	17,67	0,12	4,6	24	2	32,7204
1	800	17,67	0,15	4,6	24	2	33,2505



Dúplex 8-9							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
2	200	22,22	0,08	4,6	24	2	32,3776
2	500	22,22	0,12	4,6	24	2	33,2664
2	800	22,22	0,15	4,6	24	2	33,933
3	200	26,91	0,08	4,6	24	2	32,7528
3	500	26,91	0,12	4,6	24	2	33,8292
3	800	26,91	0,15	4,6	24	2	34,6365
4	200	22,7	0,08	4,6	24	2	32,416
4	500	22,7	0,12	4,6	24	2	33,324
4	800	22,7	0,15	4,6	24	2	34,005
5	200	13,43	0,08	4,6	24	2	31,6744
5	500	13,43	0,12	4,6	24	2	32,2116
5	800	13,43	0,15	4,6	24	2	32,6145
6	200	21,59	0,08	4,6	24	2	32,3272
6	500	21,59	0,12	4,6	24	2	33,1908
6	800	21,59	0,15	4,6	24	2	33,8385
7	200	22,8	0,08	4,6	24	2	32,424
7	500	22,8	0,12	4,6	24	2	33,336
7	800	22,8	0,15	4,6	24	2	34,02

Tabla 167. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 8-9. Bloque 2.

SÉPTIMA Y OCTAVA PLANTA – DÚPLEX 7-8

Dúplex 7-8							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	18,56	0,08	7,7	24	2	35,1848
1	500	18,56	0,12	7,7	24	2	35,9272
1	800	18,56	0,15	7,7	24	2	36,484
2	200	22,68	0,08	7,7	24	2	35,5144
2	500	22,68	0,12	7,7	24	2	36,4216



Dúplex 7-8							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
2	800	22,68	0,15	7,7	24	2	37,102
3	200	27,79	0,08	7,7	24	2	35,9232
3	500	27,79	0,12	7,7	24	2	37,0348
3	800	27,79	0,15	7,7	24	2	37,8685
4	200	23,58	0,08	7,7	24	2	35,5864
4	500	23,58	0,12	7,7	24	2	36,5296
4	800	23,58	0,15	7,7	24	2	37,237
5	200	14,31	0,08	7,7	24	2	34,8448
5	500	14,31	0,12	7,7	24	2	35,4172
5	800	14,31	0,15	7,7	24	2	35,8465
6	200	22,49	0,08	7,7	24	2	35,4992
6	500	22,49	0,12	7,7	24	2	36,3988
6	800	22,49	0,15	7,7	24	2	37,0735
7	200	24,09	0,08	7,7	24	2	35,6272
7	500	24,09	0,12	7,7	24	2	36,5908
7	800	24,09	0,15	7,7	24	2	37,3135

Tabla 168. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 7-8. Bloque 2.

SEXTA Y SÉPTIMA PLANTA – DÚPLEX 6-7

Dúplex 6-7							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	23,85	0,08	10,8	24	2	38,708
1	500	23,85	0,12	10,8	24	2	39,662
1	800	23,85	0,15	10,8	24	2	40,3775
2	200	28,4	0,08	10,8	24	2	39,072
2	500	28,4	0,12	10,8	24	2	40,208
2	800	28,4	0,15	10,8	24	2	41,06
3	200	33,09	0,08	10,8	24	2	39,4472



Dúplex 6-7							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
3	500	33,09	0,12	10,8	24	2	40,7708
3	800	33,09	0,15	10,8	24	2	41,7635
4	200	28,88	0,08	10,8	24	2	39,1104
4	500	28,88	0,12	10,8	24	2	40,2656
4	800	28,88	0,15	10,8	24	2	41,132
5	200	19,61	0,08	10,8	24	2	38,3688
5	500	19,61	0,12	10,8	24	2	39,1532
5	800	19,61	0,15	10,8	24	2	39,7415
6	200	27,77	0,08	10,8	24	2	39,0216
6	500	27,77	0,12	10,8	24	2	40,1324
6	800	27,77	0,15	10,8	24	2	40,9655
7	200	28,98	0,08	10,8	24	2	39,1184
7	500	28,98	0,12	10,8	24	2	40,2776
7	800	28,98	0,15	10,8	24	2	41,147

Tabla 169. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 6-7. Bloque 2.

QUINTA Y SEXTA PLANTA – DÚPLEX 5-6

Dúplex 5-6							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	24,66	0,08	13,9	24	2	41,8728
1	500	24,66	0,12	13,9	24	2	42,8592
1	800	24,66	0,15	13,9	24	2	43,599
2	200	28,78	0,08	13,9	24	2	42,2024
2	500	28,78	0,12	13,9	24	2	43,3536
2	800	28,78	0,15	13,9	24	2	44,217
3	200	33,89	0,08	13,9	24	2	42,6112
3	500	33,89	0,12	13,9	24	2	43,9668
3	800	33,89	0,15	13,9	24	2	44,9835



Dúplex 5-6							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
4	200	29,68	0,08	13,9	24	2	42,2744
4	500	29,68	0,12	13,9	24	2	43,4616
4	800	29,68	0,15	13,9	24	2	44,352
5	200	20,41	0,08	13,9	24	2	41,5328
5	500	20,41	0,12	13,9	24	2	42,3492
5	800	20,41	0,15	13,9	24	2	42,9615
6	200	28,59	0,08	13,9	24	2	42,1872
6	500	28,59	0,12	13,9	24	2	43,3308
6	800	28,59	0,15	13,9	24	2	44,1885
7	200	30,19	0,08	13,9	24	2	42,3152
7	500	30,19	0,12	13,9	24	2	43,5228
7	800	30,19	0,15	13,9	24	2	44,4285

Tabla 170. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 5-6. Bloque 2.

CUARTA Y QUINTA PLANTA – DÚPLEX 4-5

Dúplex 4-5							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	29,86	0,08	17	11	2	32,3888
1	500	29,86	0,12	17	11	2	33,5832
1	800	29,86	0,15	17	11	2	34,479
2	200	34,41	0,08	17	11	2	32,7528
2	500	34,41	0,12	17	11	2	34,1292
2	800	34,41	0,15	17	11	2	35,1615
3	200	39,1	0,08	17	11	2	33,128
3	500	39,1	0,12	17	11	2	34,692
3	800	39,1	0,15	17	11	2	35,865
4	200	34,89	0,08	17	11	2	32,7912
4	500	34,89	0,12	17	11	2	34,1868



Dúplex 4-5							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
4	800	34,89	0,15	17	24	2	48,2335
5	200	25,62	0,08	17	11	2	32,0496
5	500	25,62	0,12	17	11	2	33,0744
5	800	25,62	0,15	17	11	2	33,843
6	200	33,78	0,08	17	11	2	32,7024
6	500	33,78	0,12	17	11	2	34,0536
6	800	33,78	0,15	17	11	2	35,067
7	200	34,99	0,08	17	11	2	32,7992
7	500	34,99	0,12	17	11	2	34,1988
7	800	34,99	0,15	17	11	2	35,2485

Tabla 171. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 4-5. Bloque 2.

TERCERA Y CUARTA PLANTA – DÚPLEX 3-4

Dúplex 3-4							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	30,67	0,08	8,5	24	2	36,9536
1	500	30,67	0,12	8,5	24	2	38,1804
1	800	30,67	0,15	8,5	24	2	39,1005
2	200	34,79	0,08	8,5	24	2	37,2832
2	500	34,79	0,12	8,5	24	2	38,6748
2	800	34,79	0,15	8,5	24	2	39,7185
3	200	39,9	0,08	8,5	24	2	37,692
3	500	39,9	0,12	8,5	24	2	39,288
3	800	39,9	0,15	8,5	24	2	40,485
4	200	35,69	0,08	8,5	24	2	37,3552
4	500	35,69	0,12	8,5	24	2	38,7828
4	800	35,69	0,15	8,5	24	2	39,8535
5	200	26,42	0,08	8,5	24	2	36,6136



Dúplex 3-4							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
5	500	26,42	0,12	8,5	24	2	37,6704
5	800	26,42	0,15	8,5	24	2	38,463
6	200	34,6	0,08	8,5	24	2	37,268
6	500	34,6	0,12	8,5	24	2	38,652
6	800	34,6	0,15	8,5	24	2	39,69
7	200	36,2	0,08	8,5	24	2	37,396
7	500	36,2	0,12	8,5	24	2	38,844
7	800	36,2	0,15	8,5	24	2	39,93

Tabla 172. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 3-4. Bloque 2.

SEGUNDA Y TERCERA PLANTA – DÚPLEX 2-3

Dúplex 2-3							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	35,8	0,08	11,6	24	2	40,464
1	500	35,8	0,12	11,6	24	2	41,896
1	800	35,8	0,15	11,6	24	2	42,97
2	200	40,35	0,08	11,6	24	2	40,828
2	500	40,35	0,12	11,6	24	2	42,442
2	800	40,35	0,15	11,6	24	2	43,6525
3	200	45,04	0,08	11,6	24	2	41,2032
3	500	45,04	0,12	11,6	24	2	43,0048
3	800	45,04	0,15	11,6	24	2	44,356
4	200	40,83	0,08	11,6	24	2	40,8664
4	500	40,83	0,12	11,6	24	2	42,4996
4	800	40,83	0,15	11,6	24	2	43,7245
5	200	31,56	0,08	11,6	24	2	40,1248
5	500	31,56	0,12	11,6	24	2	41,3872
5	800	31,56	0,15	11,6	24	2	42,334



Dúplex 2-3	TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
	6	200	39,72	0,08	11,6	24	2	40,7776
	6	500	39,72	0,12	11,6	24	2	42,3664
	6	800	39,72	0,15	11,6	24	2	43,558
	7	200	40,93	0,08	11,6	24	2	40,8744
	7	500	40,93	0,12	11,6	24	2	42,5116
	7	800	40,93	0,15	11,6	24	2	43,7395

Tabla 173. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 2-3. Bloque 2.

PRIMERA Y SEGUNDA PLANTA – DÚPLEX 1-2

Dúplex 1-2	TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
	1	200	36,61	0,08	14,7	11	2	30,6288
	1	500	36,61	0,12	14,7	11	2	32,0932
	1	800	36,61	0,15	14,7	11	2	33,1915
	2	200	40,73	0,08	14,7	11	2	30,9584
	2	500	40,73	0,12	14,7	11	2	32,5876
	2	800	40,73	0,15	14,7	11	2	33,8095
	3	200	45,84	0,08	14,7	11	2	31,3672
	3	500	45,84	0,12	14,7	11	2	33,2008
	3	800	45,84	0,15	14,7	11	2	34,576
	4	200	41,63	0,08	14,7	11	2	31,0304
	4	500	41,63	0,12	14,7	11	2	32,6956
	4	800	41,63	0,15	14,7	11	2	33,9445
	5	200	32,36	0,08	14,7	11	2	30,2888
	5	500	32,36	0,12	14,7	11	2	31,5832
	5	800	32,36	0,15	14,7	11	2	32,554
	6	200	40,54	0,08	14,7	11	2	30,9432
	6	500	40,54	0,12	14,7	11	2	32,5648



Dúplex 1-2							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
6	800	40,54	0,15	14,7	11	2	33,781
7	200	42,14	0,08	14,7	11	2	31,0712
7	500	42,14	0,12	14,7	11	2	32,7568
7	800	42,14	0,15	14,7	11	2	34,021

Tabla 174. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 1-2. Bloque 2.

PRIMERA PLANTA – APARTAMENTO 1

Apart. 1							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	40,49	0,08	14,7	11	2	30,9392
1	500	40,49	0,12	14,7	11	2	32,5588
1	800	40,49	0,15	14,7	11	2	33,7735
2	200	43,89	0,08	14,7	11	2	31,2112
2	500	43,89	0,12	14,7	11	2	32,9668
2	800	43,89	0,15	14,7	11	2	34,2835
3	200	43,66	0,08	14,7	11	2	31,1928
3	500	43,66	0,12	14,7	11	2	32,9392
3	800	43,66	0,15	14,7	11	2	34,249

Tabla 175. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Apartamento 1. Bloque 2.

LOCAL 3 – (BLOQUE 2)

LOCAL 3							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	57,67	0,08	8,7	24	2	39,3136
1	500	57,67	0,12	8,7	24	2	41,6204
1	800	57,67	0,15	8,7	24	2	43,3505
2	200	57,99	0,08	8,7	24	2	39,3392



2	500	57,99	0,12	8,7	24	2	41,6588
2	800	57,99	0,15	8,7	24	2	43,3985
3	200	49,09	0,08	8,7	24	2	38,6272
3	500	49,09	0,12	8,7	24	2	40,5908
3	800	49,09	0,15	8,7	24	2	42,0635

Tabla 176. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Local 3. Bloque 2.

BLOQUE 3

NOVENA PLANTA – APARTAMENTO 9

Apart. 9							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	13,14	0,08	1,5	24	2	28,5512
1	500	13,14	0,12	1,5	24	2	29,0768
1	800	13,14	0,15	1,5	24	2	29,4710
2	200	16,91	0,08	1,5	24	2	28,8528
2	500	16,91	0,12	1,5	24	2	29,5292
2	800	16,91	0,15	1,5	24	2	30,0365
3	200	16,31	0,08	1,5	24	2	28,8048
3	500	16,31	0,12	1,5	24	2	29,4572
3	800	16,31	0,15	1,5	24	2	29,9465

Tabla 177. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Apartamento 9. Bloque 3.

OCTAVA Y NOVENA PLANTA – DÚPLEX 8-9

Dúplex 8-9							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	17,67	0,08	4,6	24	2	32,0136
1	500	17,67	0,12	4,6	24	2	32,7204
1	800	17,67	0,15	4,6	24	2	33,2505



Dúplex 8-9							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
2	200	22,22	0,08	4,6	24	2	32,3776
2	500	22,22	0,12	4,6	24	2	33,2664
2	800	22,22	0,15	4,6	24	2	33,933
3	200	26,91	0,08	4,6	24	2	32,7528
3	500	26,91	0,12	4,6	24	2	33,8292
3	800	26,91	0,15	4,6	24	2	34,6365
4	200	22,7	0,08	4,6	24	2	32,416
4	500	22,7	0,12	4,6	24	2	33,324
4	800	22,7	0,15	4,6	24	2	34,005
5	200	13,43	0,08	4,6	24	2	31,6744
5	500	13,43	0,12	4,6	24	2	32,2116
5	800	13,43	0,15	4,6	24	2	32,6145
6	200	21,59	0,08	4,6	24	2	32,3272
6	500	21,59	0,12	4,6	24	2	33,1908
6	800	21,59	0,15	4,6	24	2	33,8385
7	200	22,8	0,08	4,6	24	2	32,424
7	500	22,8	0,12	4,6	24	2	33,336
7	800	22,8	0,15	4,6	24	2	34,02

Tabla 178. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 8-9. Bloque 3.

SÉPTIMA Y OCTAVA PLANTA – DÚPLEX 7-8

Dúplex 7-8							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	18,56	0,08	7,7	24	2	35,1848
1	500	18,56	0,12	7,7	24	2	35,9272
1	800	18,56	0,15	7,7	24	2	36,484
2	200	22,68	0,08	7,7	24	2	35,5144
2	500	22,68	0,12	7,7	24	2	36,4216



Dúplex 7-8							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
2	800	22,68	0,15	7,7	24	2	37,102
3	200	27,79	0,08	7,7	24	2	35,9232
3	500	27,79	0,12	7,7	24	2	37,0348
3	800	27,79	0,15	7,7	24	2	37,8685
4	200	23,58	0,08	7,7	24	2	35,5864
4	500	23,58	0,12	7,7	24	2	36,5296
4	800	23,58	0,15	7,7	24	2	37,237
5	200	14,31	0,08	7,7	24	2	34,8448
5	500	14,31	0,12	7,7	24	2	35,4172
5	800	14,31	0,15	7,7	24	2	35,8465
6	200	22,49	0,08	7,7	24	2	35,4992
6	500	22,49	0,12	7,7	24	2	36,3988
6	800	22,49	0,15	7,7	24	2	37,0735
7	200	24,09	0,08	7,7	24	2	35,6272
7	500	24,09	0,12	7,7	24	2	36,5908
7	800	24,09	0,15	7,7	24	2	37,3135

Tabla 179. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 7-8. Bloque 3.

SEXTA Y SÉPTIMA PLANTA – DÚPLEX 6-7

Dúplex 6-7							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	23,85	0,08	10,8	24	2	38,708
1	500	23,85	0,12	10,8	24	2	39,662
1	800	23,85	0,15	10,8	24	2	40,3775
2	200	28,4	0,08	10,8	24	2	39,072
2	500	28,4	0,12	10,8	24	2	40,208
2	800	28,4	0,15	10,8	24	2	41,06
3	200	33,09	0,08	10,8	24	2	39,4472



Dúplex 6-7							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
3	500	33,09	0,12	10,8	24	2	40,7708
3	800	33,09	0,15	10,8	24	2	41,7635
4	200	28,88	0,08	10,8	24	2	39,1104
4	500	28,88	0,12	10,8	24	2	40,2656
4	800	28,88	0,15	10,8	24	2	41,132
5	200	19,61	0,08	10,8	24	2	38,3688
5	500	19,61	0,12	10,8	24	2	39,1532
5	800	19,61	0,15	10,8	24	2	39,7415
6	200	27,77	0,08	10,8	24	2	39,0216
6	500	27,77	0,12	10,8	24	2	40,1324
6	800	27,77	0,15	10,8	24	2	40,9655
7	200	28,98	0,08	10,8	24	2	39,1184
7	500	28,98	0,12	10,8	24	2	40,2776
7	800	28,98	0,15	10,8	24	2	41,147

Tabla 180. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 6-7. Bloque 3.

QUINTA Y SEXTA PLANTA – DÚPLEX 5-6

Dúplex 5-6							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	24,66	0,08	13,9	24	2	41,8728
1	500	24,66	0,12	13,9	24	2	42,8592
1	800	24,66	0,15	13,9	24	2	43,599
2	200	28,78	0,08	13,9	24	2	42,2024
2	500	28,78	0,12	13,9	24	2	43,3536
2	800	28,78	0,15	13,9	24	2	44,217
3	200	33,89	0,08	13,9	24	2	42,6112
3	500	33,89	0,12	13,9	24	2	43,9668
3	800	33,89	0,15	13,9	24	2	44,9835



Dúplex 5-6							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
4	200	29,68	0,08	13,9	24	2	42,2744
4	500	29,68	0,12	13,9	24	2	43,4616
4	800	29,68	0,15	13,9	24	2	44,352
5	200	20,41	0,08	13,9	24	2	41,5328
5	500	20,41	0,12	13,9	24	2	42,3492
5	800	20,41	0,15	13,9	24	2	42,9615
6	200	28,59	0,08	13,9	24	2	42,1872
6	500	28,59	0,12	13,9	24	2	43,3308
6	800	28,59	0,15	13,9	24	2	44,1885
7	200	30,19	0,08	13,9	24	2	42,3152
7	500	30,19	0,12	13,9	24	2	43,5228
7	800	30,19	0,15	13,9	24	2	44,4285

Tabla 181. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 5-6. Bloque 3.

CUARTA Y QUINTA PLANTA – DÚPLEX 4-5

Dúplex 4-5							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	29,86	0,08	17	11	2	32,3888
1	500	29,86	0,12	17	11	2	33,5832
1	800	29,86	0,15	17	11	2	34,479
2	200	34,41	0,08	17	11	2	32,7528
2	500	34,41	0,12	17	11	2	34,1292
2	800	34,41	0,15	17	11	2	35,1615
3	200	39,1	0,08	17	11	2	33,128
3	500	39,1	0,12	17	11	2	34,692
3	800	39,1	0,15	17	11	2	35,865
4	200	34,89	0,08	17	11	2	32,7912
4	500	34,89	0,12	17	11	2	34,1868



Dúplex 4-5							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
4	800	34,89	0,15	17	24	2	48,2335
5	200	25,62	0,08	17	11	2	32,0496
5	500	25,62	0,12	17	11	2	33,0744
5	800	25,62	0,15	17	11	2	33,843
6	200	33,78	0,08	17	11	2	32,7024
6	500	33,78	0,12	17	11	2	34,0536
6	800	33,78	0,15	17	11	2	35,067
7	200	34,99	0,08	17	11	2	32,7992
7	500	34,99	0,12	17	11	2	34,1988
7	800	34,99	0,15	17	11	2	35,2485

Tabla 182. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 4-5. Bloque 3.

TERCERA Y CUARTA PLANTA – DÚPLEX 3-4

Dúplex 3-4							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	30,67	0,08	8,5	24	2	36,9536
1	500	30,67	0,12	8,5	24	2	38,1804
1	800	30,67	0,15	8,5	24	2	39,1005
2	200	34,79	0,08	8,5	24	2	37,2832
2	500	34,79	0,12	8,5	24	2	38,6748
2	800	34,79	0,15	8,5	24	2	39,7185
3	200	39,9	0,08	8,5	24	2	37,692
3	500	39,9	0,12	8,5	24	2	39,288
3	800	39,9	0,15	8,5	24	2	40,485
4	200	35,69	0,08	8,5	24	2	37,3552
4	500	35,69	0,12	8,5	24	2	38,7828
4	800	35,69	0,15	8,5	24	2	39,8535
5	200	26,42	0,08	8,5	24	2	36,6136



Dúplex 3-4							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
5	500	26,42	0,12	8,5	24	2	37,6704
5	800	26,42	0,15	8,5	24	2	38,463
6	200	34,6	0,08	8,5	24	2	37,268
6	500	34,6	0,12	8,5	24	2	38,652
6	800	34,6	0,15	8,5	24	2	39,69
7	200	36,2	0,08	8,5	24	2	37,396
7	500	36,2	0,12	8,5	24	2	38,844
7	800	36,2	0,15	8,5	24	2	39,93

Tabla 183. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 3-4. Bloque 3.

SEGUNDA Y TERCERA PLANTA – DÚPLEX 2-3

Dúplex 2-3							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	35,8	0,08	11,6	24	2	40,464
1	500	35,8	0,12	11,6	24	2	41,896
1	800	35,8	0,15	11,6	24	2	42,97
2	200	40,35	0,08	11,6	24	2	40,828
2	500	40,35	0,12	11,6	24	2	42,442
2	800	40,35	0,15	11,6	24	2	43,6525
3	200	45,04	0,08	11,6	24	2	41,2032
3	500	45,04	0,12	11,6	24	2	43,0048
3	800	45,04	0,15	11,6	24	2	44,356
4	200	40,83	0,08	11,6	24	2	40,8664
4	500	40,83	0,12	11,6	24	2	42,4996
4	800	40,83	0,15	11,6	24	2	43,7245
5	200	31,56	0,08	11,6	24	2	40,1248
5	500	31,56	0,12	11,6	24	2	41,3872
5	800	31,56	0,15	11,6	24	2	42,334



Dúplex 2-3							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
6	200	39,72	0,08	11,6	24	2	40,7776
6	500	39,72	0,12	11,6	24	2	42,3664
6	800	39,72	0,15	11,6	24	2	43,558
7	200	40,93	0,08	11,6	24	2	40,8744
7	500	40,93	0,12	11,6	24	2	42,5116
7	800	40,93	0,15	11,6	24	2	43,7395

Tabla 184. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 2-3. Bloque 3.

PRIMERA Y SEGUNDA PLANTA – DÚPLEX 1-2

Dúplex 1-2							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	36,61	0,08	14,7	11	2	30,6288
1	500	36,61	0,12	14,7	11	2	32,0932
1	800	36,61	0,15	14,7	11	2	33,1915
2	200	40,73	0,08	14,7	11	2	30,9584
2	500	40,73	0,12	14,7	11	2	32,5876
2	800	40,73	0,15	14,7	11	2	33,8095
3	200	45,84	0,08	14,7	11	2	31,3672
3	500	45,84	0,12	14,7	11	2	33,2008
3	800	45,84	0,15	14,7	11	2	34,576
4	200	41,63	0,08	14,7	11	2	31,0304
4	500	41,63	0,12	14,7	11	2	32,6956
4	800	41,63	0,15	14,7	11	2	33,9445
5	200	32,36	0,08	14,7	11	2	30,2888
5	500	32,36	0,12	14,7	11	2	31,5832
5	800	32,36	0,15	14,7	11	2	32,554
6	200	40,54	0,08	14,7	11	2	30,9432
6	500	40,54	0,12	14,7	11	2	32,5648



Dúplex 1-2							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
6	800	40,54	0,15	14,7	11	2	33,781
7	200	42,14	0,08	14,7	11	2	31,0712
7	500	42,14	0,12	14,7	11	2	32,7568
7	800	42,14	0,15	14,7	11	2	34,021

Tabla 185. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 1-2. Bloque 3.

PRIMERA PLANTA – APARTAMENTO 1

Apart. 1							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	40,49	0,08	14,7	11	2	30,9392
1	500	40,49	0,12	14,7	11	2	32,5588
1	800	40,49	0,15	14,7	11	2	33,7735
2	200	43,89	0,08	14,7	11	2	31,2112
2	500	43,89	0,12	14,7	11	2	32,9668
2	800	43,89	0,15	14,7	11	2	34,2835
3	200	43,66	0,08	14,7	11	2	31,1928
3	500	43,66	0,12	14,7	11	2	32,9392
3	800	43,66	0,15	14,7	11	2	34,249

Tabla 186. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Apartamento 1. Bloque 3.

LOCAL 4 – (BLOQUE 3)

LOCAL 4							
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (PASO)	At (DERIV.)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	200	48,38	0,08	8,7	24	2	38,5704
1	500	48,38	0,12	8,7	24	2	40,5056
1	800	48,38	0,15	8,7	24	2	41,957
2	200	49,09	0,08	8,7	24	2	38,6272



2	500	49,09	0,12	8,7	24	2	40,5908
2	800	49,09	0,15	8,7	24	2	42,0635

Tabla 187. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Local 4. Bloque 3.

A continuación, una vez reflejadas todas las atenuaciones para las señales terrenales, se adjuntarán las tablas de las **señales en toma**. Como se podrá observar, los valores obtenidos deberían estar comprendidos entre 47 y 70 dB μ V, pero muchos de ellos superarán este margen. Por este motivo, tendrán que utilizarse atenuadores, de los que se hablará en el apartado 9: ajuste de las señales.

Las señales en la toma serán, como ya se ha dicho, la resta entre la señal de salida de los amplificadores de cabecera y la atenuación hasta cada toma.

Todas las señales que se muestran a continuación estarán dadas en dB μ V. Desde la planta 1 hasta la 9 serán iguales para los 3 bloques. Se diferenciarán en los locales comerciales.

FM		TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4	TOMA 5	TOMA 6	TOMA 7
200 MHz	Apto-9	69,8760	69,5744	69,6224				
	Dúplex89	66,4136	66,0496	65,6744	66,0112	66,7528	66,1000	66,0032
	Dúplex78	63,2424	62,9128	62,5040	62,8408	63,5824	62,9280	62,8000
	Dúplex67	59,7192	59,3552	58,9800	59,3168	60,0584	59,4056	59,3088
	Dúplex56	56,5544	56,2248	55,8160	56,1528	56,8944	56,2400	56,1120
	Dúplex45	66,0384	65,6744	65,2992	65,6360	66,3776	65,7248	65,6280
	Dúplex34	61,4736	61,1440	60,7352	61,0720	61,8136	61,1592	61,0312
	Dúplex23	57,9632	57,5992	57,2240	57,5608	58,3024	57,6496	57,5528
	Dúplex12	67,7984	67,4688	67,0600	67,3968	68,1384	67,4840	67,3560
	Apto-1	67,4880	67,2160	67,2344				
	LOCAL1	60,0496	59,8560					
	LOCAL2	59,1136	59,0880	59,8000				
	LOCAL3	59,1136	59,0880	59,8000				
	LOCAL4	59,8568	59,8000					
DAB								
200	Apto-9	64,8760	64,5744	64,6224				



MHz	Dúplex89	61,4136	61,0496	60,6744	61,0112	61,7528	61,1000	61,0032
	Dúplex78	58,2424	57,9128	57,5040	57,8408	58,5824	57,9280	57,8000
	Dúplex67	54,7192	54,3552	53,9800	54,3168	55,0584	54,4056	54,3088
	Dúplex56	51,5544	51,2248	50,8160	51,1528	51,8944	51,2400	51,1120
	Dúplex45	61,0384	60,6744	60,2992	60,6360	61,3776	60,7248	60,6280
	Dúplex34	56,4736	56,1440	55,7352	56,0720	56,8136	56,1592	56,0312
	Dúplex23	52,9632	52,5992	52,2240	52,5608	53,3024	52,6496	52,5528
	Dúplex12	62,7984	62,4688	62,0600	62,3968	63,1384	62,4840	62,3560
	Apto-1	62,4880	62,2160	62,2344				
	LOCAL1	55,0496	54,8560					
	LOCAL2	54,1136	54,0880	54,8000				
	LOCAL3	54,1136	54,0880	54,8000				
	LOCAL4	54,8568	54,8000					
29								
500 MHz	Apto-9	74,0140	73,5616	73,6336				
	Dúplex89	70,3704	69,8244	69,2616	69,7668	70,8792	69,9000	69,7548
	Dúplex78	67,1636	66,6692	66,0560	66,5612	67,6736	66,6920	66,5000
	Dúplex67	63,4288	62,8828	62,3200	62,8252	63,9376	62,9584	62,8132
	Dúplex56	60,2316	59,7372	59,1240	59,6292	60,7416	59,7600	59,5680
	Dúplex45	69,5076	68,9616	68,3988	68,9040	70,0164	69,0372	68,8920
	Dúplex34	64,9104	64,4160	63,8028	64,3080	65,4204	64,4388	64,2468
	Dúplex23	61,1948	60,6488	60,0860	60,5912	61,7036	60,7244	60,5792
	Dúplex12	70,9976	70,5032	69,8900	70,3952	71,5076	70,5260	70,3340
	Apto-1	70,5320	70,1240	70,1516				
	LOCAL1	62,8744	62,5840					
	LOCAL2	61,4704	61,4320	62,5000				
	LOCAL3	61,4704	61,4320	62,5000				
	LOCAL4	62,5852	62,5000					
35								
500 MHz	Apto-9	74,0140	73,5616	73,6336				
	Dúplex89	70,3704	69,8244	69,2616	69,7668	70,8792	69,9000	69,7548
	Dúplex78	67,1636	66,6692	66,0560	66,5612	67,6736	66,6920	66,5000
	Dúplex67	63,4288	62,8828	62,3200	62,8252	63,9376	62,9584	62,8132



	Dúplex56	60,2316	59,7372	59,1240	59,6292	60,7416	59,7600	59,5680
	Dúplex45	69,5076	68,9616	68,3988	68,9040	70,0164	69,0372	68,8920
	Dúplex34	64,9104	64,4160	63,8028	64,3080	65,4204	64,4388	64,2468
	Dúplex23	61,1948	60,6488	60,0860	60,5912	61,7036	60,7244	60,5792
	Dúplex12	70,9976	70,5032	69,8900	70,3952	71,5076	70,5260	70,3340
	Apto-1	70,5320	70,1240	70,1516				
	LOCAL1	62,8744	62,5840					
	LOCAL2	61,4704	61,4320	62,5000				
	LOCAL3	61,4704	61,4320	62,5000				
	LOCAL4	62,5852	62,5000					
39								
500 MHz	Apto-9	74,0140	73,5616	73,6336				
	Dúplex89	70,3704	69,8244	69,2616	69,7668	70,8792	69,9000	69,7548
	Dúplex78	67,1636	66,6692	66,0560	66,5612	67,6736	66,6920	66,5000
	Dúplex67	63,4288	62,8828	62,3200	62,8252	63,9376	62,9584	62,8132
	Dúplex56	60,2316	59,7372	59,1240	59,6292	60,7416	59,7600	59,5680
	Dúplex45	69,5076	68,9616	68,3988	68,9040	70,0164	69,0372	68,8920
	Dúplex34	64,9104	64,4160	63,8028	64,3080	65,4204	64,4388	64,2468
	Dúplex23	61,1948	60,6488	60,0860	60,5912	61,7036	60,7244	60,5792
	Dúplex12	70,9976	70,5032	69,8900	70,3952	71,5076	70,5260	70,3340
	Apto-1	70,5320	70,1240	70,1516				
	LOCAL1	62,8744	62,5840					
	LOCAL2	61,4704	61,4320	62,5000				
	LOCAL3	61,4704	61,4320	62,5000				
	LOCAL4	62,5852	62,5000					
42								
500 MHz	Apto-9	74,0140	73,5616	73,6336				
	Dúplex89	70,3704	69,8244	69,2616	69,7668	70,8792	69,9000	69,7548
	Dúplex78	67,1636	66,6692	66,0560	66,5612	67,6736	66,6920	66,5000
	Dúplex67	63,4288	62,8828	62,3200	62,8252	63,9376	62,9584	62,8132
	Dúplex56	60,2316	59,7372	59,1240	59,6292	60,7416	59,7600	59,5680
	Dúplex45	69,5076	68,9616	68,3988	68,9040	70,0164	69,0372	68,8920
	Dúplex34	64,9104	64,4160	63,8028	64,3080	65,4204	64,4388	64,2468



	Dúplex23	61,1948	60,6488	60,0860	60,5912	61,7036	60,7244	60,5792
	Dúplex12	70,9976	70,5032	69,8900	70,3952	71,5076	70,5260	70,3340
	Apto-1	70,5320	70,1240	70,1516				
	LOCAL1	62,8744	62,5840					
	LOCAL2	61,4704	61,4320	62,5000				
	LOCAL3	61,4704	61,4320	62,5000				
	LOCAL4	62,5852	62,5000					
45								
800 MHz	Apto-9	74,4925	73,9270	74,0170				
	Dúplex89	70,7130	70,0305	69,3270	69,9585	71,3490	70,1250	69,9435
	Dúplex78	67,4795	66,8615	66,0950	66,7265	68,1170	66,8900	66,6500
	Dúplex67	63,5860	62,9035	62,2000	62,8315	64,2220	62,9980	62,8165
	Dúplex56	60,3645	59,7465	58,9800	59,6115	61,0020	59,7750	59,5350
	Dúplex45	69,4845	68,8020	68,0985	55,7300	70,1205	68,8965	68,7150
	Dúplex34	64,8630	64,2450	63,4785	64,1100	65,5005	64,2735	64,0335
	Dúplex23	60,9935	60,3110	59,6075	60,2390	61,6295	60,4055	60,2240
	Dúplex12	70,7720	70,1540	69,3875	70,0190	71,4095	70,1825	69,9425
	Apto-1	70,1900	69,6800	69,7145				
	LOCAL1	62,3680	73,2050					
	LOCAL2	60,6130	60,5650	61,9000				
	LOCAL3	60,6130	60,5650	61,9000				
	LOCAL4	62,0065	61,9000					
50								
800 MHz	Apto-9	74,4925	73,9270	74,0170				
	Dúplex89	70,7130	70,0305	69,3270	69,9585	71,3490	70,1250	69,9435
	Dúplex78	67,4795	66,8615	66,0950	66,7265	68,1170	66,8900	66,6500
	Dúplex67	63,5860	62,9035	62,2000	62,8315	64,2220	62,9980	62,8165
	Dúplex56	60,3645	59,7465	58,9800	59,6115	61,0020	59,7750	59,5350
	Dúplex45	69,4845	68,8020	68,0985	55,7300	70,1205	68,8965	68,7150
	Dúplex34	64,8630	64,2450	63,4785	64,1100	65,5005	64,2735	64,0335
	Dúplex23	60,9935	60,3110	59,6075	60,2390	61,6295	60,4055	60,2240
	Dúplex12	70,7720	70,1540	69,3875	70,0190	71,4095	70,1825	69,9425
	Apto-1	70,1900	69,6800	69,7145				



	LOCAL1	62,3680	73,2050					
	LOCAL2	60,6130	60,5650	73,1000				
	LOCAL3	60,6130	60,5650	61,9000				
	LOCAL4	62,0065	61,9000					
53								
800 MHz	Apto-9	74,4925	73,9270	74,0170				
	Dúplex89	70,7130	70,0305	69,3270	69,9585	71,3490	70,1250	69,9435
	Dúplex78	67,4795	66,8615	66,0950	66,7265	68,1170	66,8900	66,6500
	Dúplex67	63,5860	62,9035	62,2000	62,8315	64,2220	62,9980	62,8165
	Dúplex56	60,3645	59,7465	58,9800	59,6115	61,0020	59,7750	59,5350
	Dúplex45	69,4845	68,8020	68,0985	55,7300	70,1205	68,8965	68,7150
	Dúplex34	64,8630	64,2450	63,4785	64,1100	65,5005	64,2735	64,0335
	Dúplex23	60,9935	60,3110	59,6075	60,2390	61,6295	60,4055	60,2240
	Dúplex12	70,7720	70,1540	69,3875	70,0190	71,4095	70,1825	69,9425
	Apto-1	70,1900	69,6800	69,7145				
	LOCAL1	62,3680	73,2050					
	LOCAL2	60,6130	60,5650	73,1000				
	LOCAL3	60,6130	60,5650	73,1000				
	LOCAL4	62,0065	61,9000					
57								
800 MHz	Apto-9	74,4925	73,9270	74,0170				
	Dúplex89	70,7130	70,0305	69,3270	69,9585	71,3490	70,1250	69,9435
	Dúplex78	67,4795	66,8615	66,0950	66,7265	68,1170	66,8900	66,6500
	Dúplex67	63,5860	62,9035	62,2000	62,8315	64,2220	62,9980	62,8165
	Dúplex56	60,3645	59,7465	58,9800	59,6115	61,0020	59,7750	59,5350
	Dúplex45	69,4845	68,8020	68,0985	55,7300	70,1205	68,8965	68,7150
	Dúplex34	64,8630	64,2450	63,4785	64,1100	65,5005	64,2735	64,0335
	Dúplex23	60,9935	60,3110	59,6075	60,2390	61,6295	60,4055	60,2240
	Dúplex12	70,7720	70,1540	69,3875	70,0190	71,4095	70,1825	69,9425
	Apto-1	70,1900	69,6800	69,7145				
	LOCAL1	62,3680	73,2050					
	LOCAL2	60,6130	60,5650	73,1000				
	LOCAL3	60,6130	60,5650	73,1000				



	LOCAL4	62,0065	61,9000					
--	--------	---------	---------	--	--	--	--	--

Tabla 188. Señales en las tomas para frecuencias terrenales.

A8. 2. Cálculo de la señal satélite en las tomas.

El valor de la señal satélite que inicialmente sale del AU-640 es el valor que viene en sus especificaciones: 110 dB μ V

Esta señal satélite irá descendiendo por cada uno de las plantas pasando por los multiconmutadores que se encuentran en cada una de ellas. Ahí se mezclará con la señal terrestre.

Los multiconmutadores asegurarán un valor de nivel de salida para derivación que vendrá también en sus especificaciones. Tanto el MU-340, el MU-341 como el MU-640 asegurarán un valor de 90 dB μ V a su salida.

Por este motivo, para el cálculo de la señal satélite en las tomas solo habrá que tener en cuenta las atenuaciones del cable y de la toma, que son las pérdidas que se producen después de la derivación en cada uno de los multiconmutadores.

Por lo tanto, se tendrá que la atenuación total hasta llegar a la toma estudiada será:

- Atenuación de la toma.
- Atenuación del cable teniendo en cuenta las pérdidas para cada frecuencia y la distancia hasta la toma desde el multiconmutador de cada planta.

A continuación se va a realizar el cálculo de la señal satélite en las mismas tomas que se hizo para terrenal para así mostrar la diferencia de cálculo.

Cálculo de la señal terrenal en una toma del dúplex 8-9 (planta 8) para satélite, con una frecuencia aproximada de 1000 MHz

Para ello se van a seguir los pasos anteriormente descritos:

- Atenuación de la toma: 3 dB
- Atenuación del cable teniendo en cuenta las pérdidas para cada frecuencia y la distancia hasta la toma desde el multiconmutador de la planta 8: la toma que se va a estudiar se encuentra a 14,67 metros de distancia (desde el multiconmutador de la planta, y no desde la cabecera como se establecía para terrenal) y para 1000 MHz la atenuación del cable coaxial es de 0,18 dB/m.

Con lo cual, a partir de lo que se ha detallado, la atenuación total será:

$$At_{TOTAL} = 3 \text{ dB} + (14,67 \text{ metros} \cdot 0,18 \text{ dB/m}) = 5,6406 \text{ dB}$$



La señal en la toma de usuario será la resta entre el valor de señal de salida en derivación para el multiconmutador, que será de 90 dB μ V, y la atenuación que se ha calculado:

$$\text{Señal}_{TOMA} = 90 \text{ dB}\mu\text{V} - 5,6406 \text{ dB} = 84,3594 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Como se puede observar en el valor, esta señal no cumpliría el reglamento, ya que es mayor de 77. Por ello, al igual que se dijo para terrestre, va a ser necesaria la utilización de atenuadores, hecho que se explicará en las páginas siguientes, concretamente en el apartado 9.

Cálculo de la señal terrenal en una toma del dúplex 3-4 (planta 3) para satélite, con una frecuencia aproximada de 2300 MHz

De nuevo se van a seguir los pasos anteriormente descritos:

- Atenuación de la toma: 3 dB
- Atenuación del cable teniendo en cuenta las pérdidas para cada frecuencia y la distancia hasta la toma desde el multiconmutador de la planta: la toma que se va a estudiar se encuentra a 12,67 metros de distancia y para 2300 MHz la atenuación del cable coaxial es de 0,28 dB/m.

Con lo cual, a partir de lo que se ha detallado, la atenuación total será:

$$\text{At}_{TOTAL} = 3 \text{ dB} + (12,67 \text{ metros} \cdot 0,28 \text{ dB/m}) = 6,5476 \text{ dB}$$

La señal en la toma de usuario será la resta entre el valor de señal de salida en derivación del multiconmutador de la planta y la atenuación que se ha calculado:

$$\text{Señal}_{TOMA} = 90 \text{ dB}\mu\text{V} - 6,5476 \text{ dB} = 83,4524 \text{ dB}\mu\text{V}$$

A continuación se adjuntarán las tablas en las que se calcula la atenuación para cada una de las tomas de la instalación a las frecuencias satélites aproximadas para las que existen pérdidas de cable coaxial. **Todas las atenuaciones están dadas en decibelios (dB):**

BLOQUE 1

NOVENA PLANTA – APARTAMENTO 9

Apart. 9					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	13,14	0,18	3	5,3652



Apart. 9					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	2300	13,14	0,28	3	6,6792
2	1000	16,91	0,18	3	6,0438
2	2300	16,91	0,28	3	7,7348
3	1000	16,31	0,18	3	5,9358
3	2300	16,31	0,28	3	7,5668

Tabla 189. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Apartamento 9. Bloque 1. [Frecuencias 950-2500 MHz].

OCTAVA Y NOVENA PLANTA – DÚPLEX 8-9

Dúplex 8-9					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	14,67	0,18	3	5,6406
1	2300	14,67	0,28	3	7,1076
2	1000	19,22	0,18	3	6,4596
2	2300	19,22	0,28	3	8,3816
3	1000	23,91	0,18	3	7,3038
3	2300	23,91	0,28	3	9,6948
4	1000	19,70	0,18	3	6,546
4	2300	19,70	0,28	3	8,516
5	1000	12,43	0,18	3	5,2374
5	2300	12,43	0,28	3	6,4804
6	1000	18,59	0,18	3	6,3462
6	2300	18,59	0,28	3	8,2052
7	1000	19,8	0,18	3	6,564
7	2300	19,8	0,28	3	8,544

Tabla 190. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 8-9. Bloque 1 [Frecuencias 950-2500 MHz].



SÉPTIMA Y OCTAVA PLANTA – DÚPLEX 7-8

Dúplex 7-8					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	12,56	0,18	3	5,2608
1	2300	12,56	0,28	3	6,5168
2	1000	16,68	0,18	3	6,0024
2	2300	16,68	0,28	3	7,6704
3	1000	21,79	0,18	3	6,9222
3	2300	21,79	0,28	3	9,1012
4	1000	17,58	0,18	3	6,1644
4	2300	17,58	0,28	3	7,9224
5	1000	12,31	0,18	3	5,2158
5	2300	12,31	0,28	3	6,4468
6	1000	16,49	0,18	3	5,9682
6	2300	16,49	0,28	3	7,6172
7	1000	18,09	0,18	3	6,2562
7	2300	18,09	0,28	3	8,0652

Tabla 191. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 7-8. Bloque 1 [Frecuencias 950-2500 MHz].

SEXTA Y SÉPTIMA PLANTA – DÚPLEX 6-7

Dúplex 6-7					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	14,85	0,18	3	5,6730
1	2300	14,85	0,28	3	7,1580
2	1000	19,40	0,18	3	6,4920
2	2300	19,40	0,28	3	8,4320
3	1000	24,09	0,18	3	7,3362
3	2300	24,09	0,28	3	9,7452
4	1000	19,88	0,18	3	6,5784
4	2300	19,88	0,28	3	8,5664



Dúplex 6-7					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
5	1000	12,61	0,18	3	5,2698
5	2300	12,61	0,28	3	6,5308
6	1000	18,77	0,18	3	6,3786
6	2300	18,77	0,28	3	8,2556
7	1000	19,98	0,18	3	6,5964
7	2300	19,98	0,28	3	8,5944

Tabla 192. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 6-7. Bloque 1 [Frecuencias 950-2500 MHz].

QUINTA Y SEXTA PLANTA – DÚPLEX 5-6

Dúplex 5-6					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	12,66	0,18	3	5,2788
1	2300	12,66	0,28	3	6,5448
2	1000	16,78	0,18	3	6,0204
2	2300	16,78	0,28	3	7,6984
3	1000	21,89	0,18	3	6,9402
3	2300	21,89	0,28	3	9,1292
4	1000	17,68	0,18	3	12,9824
4	2300	17,68	0,28	3	15,5504
5	1000	8,41	0,18	3	4,5138
5	2300	8,41	0,28	3	5,3548
6	1000	16,59	0,18	3	5,9862
6	2300	16,59	0,28	3	7,6452
7	1000	18,19	0,18	3	6,2742
7	2300	18,19	0,28	3	8,0932

Tabla 193. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 5-6. Bloque 1 [Frecuencias 950-2500 MHz].



CUARTA Y QUINTA PLANTA – DÚPLEX 4-5

Dúplex 4-5					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	14,86	0,18	3	5,6748
1	2300	14,86	0,28	3	7,1608
2	1000	19,41	0,18	3	6,4938
2	2300	19,41	0,28	3	8,4348
3	1000	24,1	0,18	3	7,338
3	2300	24,1	0,28	3	9,748
4	1000	19,89	0,18	3	6,5802
4	2300	19,89	0,28	3	8,5692
5	1000	12,62	0,18	3	5,2716
5	2300	12,62	0,28	3	6,5336
6	1000	18,78	0,18	3	6,3804
6	2300	18,78	0,28	3	8,2584
7	1000	19,99	0,18	3	6,5982
7	2300	19,99	0,28	3	8,5972

Tabla 194. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 4-5. Bloque 1 [Frecuencias 950-2500 MHz].

TERCERA Y CUARTA PLANTA – DÚPLEX 3-4

Dúplex 3-4					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	12,67	0,18	3	11,2806
1	2300	12,67	0,28	3	12,6476
2	1000	16,79	0,18	3	6,0222
2	2300	16,79	0,28	3	7,7012
3	1000	21,9	0,18	3	6,9420
3	2300	21,9	0,28	3	9,1320
4	1000	17,69	0,18	3	6,1842
4	2300	17,69	0,28	3	7,9532



Dúplex 3-4					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
5	1000	12,42	0,18	3	5,2356
5	2300	12,42	0,28	3	6,4776
6	1000	16,6	0,18	3	5,988
6	2300	16,6	0,28	3	7,648
7	1000	18,2	0,18	3	6,276
7	2300	18,2	0,28	3	8,096

Tabla 195. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 3-4. Bloque 1 [Frecuencias 950-2500 MHz].

SEGUNDA Y TERCERA PLANTA – DÚPLEX 2-3

Dúplex 2-3					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	14,80	0,18	3	5,6640
1	2300	14,80	0,28	3	7,1440
2	1000	19,35	0,18	3	6,4830
2	2300	19,35	0,28	3	8,4180
3	1000	24,04	0,18	3	7,3272
3	2300	24,04	0,28	3	9,7312
4	1000	19,83	0,18	3	6,5694
4	2300	19,83	0,28	3	8,5524
5	1000	10,56	0,18	3	4,9008
5	2300	10,56	0,28	3	5,9568
6	1000	18,72	0,18	3	6,3696
6	2300	18,72	0,28	3	8,2416
7	1000	19,93	0,18	3	6,5874
7	2300	19,93	0,28	3	8,5804

Tabla 196. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 2-3. Bloque 1 [Frecuencias 950-2500 MHz].



PRIMERA Y SEGUNDA PLANTA – DÚPLEX 1-2

Dúplex 1-2	TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
	1	1000	12,61	0,18	3	5,2698
	1	2300	12,61	0,28	3	6,5308
	2	1000	16,73	0,18	3	6,0114
	2	2300	16,73	0,28	3	7,6844
	3	1000	21,84	0,18	3	6,9312
	3	2300	21,84	0,28	3	9,1152
	4	1000	17,63	0,18	3	6,1734
	4	2300	17,63	0,28	3	7,9364
	5	1000	12,36	0,18	3	5,2248
	5	2300	12,36	0,28	3	6,4608
	6	1000	16,54	0,18	3	5,9772
	6	2300	16,54	0,28	3	7,6312
	7	1000	18,14	0,18	3	6,2652
	7	2300	18,14	0,28	3	8,0792

Tabla 197. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 1-2. Bloque 1 [Frecuencias 950-2500 MHz].

PRIMERA PLANTA – APARTAMENTO 1

Apart. 1	TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
	1	1000	16,49	0,18	3	5,9682
	1	2300	16,49	0,28	3	7,6172
	2	1000	19,89	0,18	3	6,5802
	2	2300	19,89	0,28	3	8,5692
	3	1000	19,66	0,18	3	6,5388
	3	2300	19,66	0,28	3	8,5048

Tabla 198. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Apartamento 1. Bloque 1 [Frecuencias 950-2500 MHz].



LOCAL 1 – (BLOQUE 1)

LOCAL 1					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	18,97	0,18	3	6,4146
1	2300	18,97	0,28	3	8,3116
2	1000	21,39	0,18	3	6,8502
2	2300	21,39	0,28	3	8,9892

Tabla 199. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Local 1. Bloque 1 [Frecuencias 950-2500 MHz].

LOCAL 2 – (BLOQUE 1)

LOCAL 2					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	30,67	0,18	3	8,5206
1	2300	30,67	0,28	3	11,5876
2	1000	30,99	0,18	3	8,5782
2	2300	30,99	0,28	3	11,6772
3	1000	22,09	0,18	3	6,9762
3	2300	22,09	0,28	3	9,1852

Tabla 200. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Local 2. Bloque 1 [Frecuencias 950-2500 MHz].

BLOQUE 2

NOVENA PLANTA – APARTAMENTO 9

Apart. 9					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	13,14	0,18	3	5,3652
1	2300	13,14	0,28	3	6,6792
2	1000	16,91	0,18	3	6,0438
2	2300	16,91	0,28	3	7,7348



Apart. 9					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
3	1000	16,31	0,18	3	5,9358
3	2300	16,31	0,28	3	7,5668

Tabla 201. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Apartamento 9. Bloque 2 [Frecuencias 950-2500 MHz].

OCTAVA Y NOVENA PLANTA – DÚPLEX 8-9

Dúplex 8-9					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	14,67	0,18	3	5,6406
1	2300	14,67	0,28	3	7,1076
2	1000	19,22	0,18	3	6,4596
2	2300	19,22	0,28	3	8,3816
3	1000	23,91	0,18	3	7,3038
3	2300	23,91	0,28	3	9,6948
4	1000	19,70	0,18	3	6,546
4	2300	19,70	0,28	3	8,516
5	1000	12,43	0,18	3	5,2374
5	2300	12,43	0,28	3	6,4804
6	1000	18,59	0,18	3	6,3462
6	2300	18,59	0,28	3	8,2052
7	1000	19,8	0,18	3	6,564
7	2300	19,8	0,28	3	8,544

Tabla 202. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 8-9. Bloque 2. [Frecuencias 950-2500 MHz].

SÉPTIMA Y OCTAVA PLANTA – DÚPLEX 7-8

Dúplex 7-8					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	12,56	0,18	3	5,2608



Dúplex 7-8					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	2300	12,56	0,28	3	6,5168
2	1000	16,68	0,18	3	6,0024
2	2300	16,68	0,28	3	7,6704
3	1000	21,79	0,18	3	6,9222
3	2300	21,79	0,28	3	9,1012
4	1000	17,58	0,18	3	6,1644
4	2300	17,58	0,28	3	7,9224
5	1000	12,31	0,18	3	5,2158
5	2300	12,31	0,28	3	6,4468
6	1000	16,49	0,18	3	5,9682
6	2300	16,49	0,28	3	7,6172
7	1000	18,09	0,18	3	6,2562
7	2300	18,09	0,28	3	8,0652

Tabla 203. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 7-8. Bloque 2. [Frecuencias 950-2500 MHz].

SEXTA Y SÉPTIMA PLANTA – DÚPLEX 6-7

Dúplex 6-7					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	14,85	0,18	3	5,6730
1	2300	14,85	0,28	3	7,1580
2	1000	19,40	0,18	3	6,4920
2	2300	19,40	0,28	3	8,4320
3	1000	24,09	0,18	3	7,3362
3	2300	24,09	0,28	3	9,7452
4	1000	19,88	0,18	3	6,5784
4	2300	19,88	0,28	3	8,5664
5	1000	12,61	0,18	3	5,2698
5	2300	12,61	0,28	3	6,5308



Dúplex 6-7					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
6	1000	18,77	0,18	3	6,3786
6	2300	18,77	0,28	3	8,2556
7	1000	19,98	0,18	3	6,5964
7	2300	19,98	0,28	3	8,5944

Tabla 204. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 6-7. Bloque 2. [Frecuencias 950-2500 MHz].

QUINTA Y SEXTA PLANTA – DÚPLEX 5-6

Dúplex 5-6					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	12,66	0,18	3	5,2788
1	2300	12,66	0,28	3	6,5448
2	1000	16,78	0,18	3	6,0204
2	2300	16,78	0,28	3	7,6984
3	1000	21,89	0,18	3	6,9402
3	2300	21,89	0,28	3	9,1292
4	1000	17,68	0,18	3	12,9824
4	2300	17,68	0,28	3	15,5504
5	1000	8,41	0,18	3	4,5138
5	2300	8,41	0,28	3	5,3548
6	1000	16,59	0,18	3	5,9862
6	2300	16,59	0,28	3	7,6452
7	1000	18,19	0,18	3	6,2742
7	2300	18,19	0,28	3	8,0932

Tabla 205. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 5-6. Bloque 2. [Frecuencias 950-2500 MHz].

CUARTA Y QUINTA PLANTA – DÚPLEX 4-5

Dúplex 4-5



TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	14,86	0,18	3	5,6748
1	2300	14,86	0,28	3	7,1608
2	1000	19,41	0,18	3	6,4938
2	2300	19,41	0,28	3	8,4348
3	1000	24,1	0,18	3	7,338
3	2300	24,1	0,28	3	9,748
4	1000	19,89	0,18	3	6,5802
4	2300	19,89	0,28	3	8,5692
5	1000	12,62	0,18	3	5,2716
5	2300	12,62	0,28	3	6,5336
6	1000	18,78	0,18	3	6,3804
6	2300	18,78	0,28	3	8,2584
7	1000	19,99	0,18	3	6,5982
7	2300	19,99	0,28	3	8,5972

Tabla 206. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 4-5. Bloque 2. [Frecuencias 950-2500 MHz].

TERCERA Y CUARTA PLANTA – DÚPLEX 3-4

Dúplex 3-4					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	12,67	0,18	3	11,2806
1	2300	12,67	0,28	3	12,6476
2	1000	16,79	0,18	3	6,0222
2	2300	16,79	0,28	3	7,7012
3	1000	21,9	0,18	3	6,9420
3	2300	21,9	0,28	3	9,1320
4	1000	17,69	0,18	3	6,1842
4	2300	17,69	0,28	3	7,9532
5	1000	12,42	0,18	3	5,2356
5	2300	12,42	0,28	3	6,4776



Dúplex 3-4					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
6	1000	16,6	0,18	3	5,988
6	2300	16,6	0,28	3	7,648
7	1000	18,2	0,18	3	6,276
7	2300	18,2	0,28	3	8,096

Tabla 207. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 3-4. Bloque 2. [Frecuencias 950-2500 MHz].

SEGUNDA Y TERCERA PLANTA – DÚPLEX 2-3

Dúplex 2-3					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	14,80	0,18	3	5,6640
1	2300	14,80	0,28	3	7,1440
2	1000	19,35	0,18	3	6,4830
2	2300	19,35	0,28	3	8,4180
3	1000	24,04	0,18	3	7,3272
3	2300	24,04	0,28	3	9,7312
4	1000	19,83	0,18	3	6,5694
4	2300	19,83	0,28	3	8,5524
5	1000	10,56	0,18	3	4,9008
5	2300	10,56	0,28	3	5,9568
6	1000	18,72	0,18	3	6,3696
6	2300	18,72	0,28	3	8,2416
7	1000	19,93	0,18	3	6,5874
7	2300	19,93	0,28	3	8,5804

Tabla 208. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 2-3. Bloque 2. [Frecuencias 950-2500 MHz].

PRIMERA Y SEGUNDA PLANTA – DÚPLEX 1-2

Dúplex 1-2



TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	12,61	0,18	3	5,2698
1	2300	12,61	0,28	3	6,5308
2	1000	16,73	0,18	3	6,0114
2	2300	16,73	0,28	3	7,6844
3	1000	21,84	0,18	3	6,9312
3	2300	21,84	0,28	3	9,1152
4	1000	17,63	0,18	3	6,1734
4	2300	17,63	0,28	3	7,9364
5	1000	12,36	0,18	3	5,2248
5	2300	12,36	0,28	3	6,4608
6	1000	16,54	0,18	3	5,9772
6	2300	16,54	0,28	3	7,6312
7	1000	18,14	0,18	3	6,2652
7	2300	18,14	0,28	3	8,0792

Tabla 209. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 1-2. Bloque 2. [Frecuencias 950-2500 MHz].

PRIMERA PLANTA – APARTAMENTO 1

Apart. 1					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	16,49	0,18	3	5,9682
1	2300	16,49	0,28	3	7,6172
2	1000	19,89	0,18	3	6,5802
2	2300	19,89	0,28	3	8,5692
3	1000	19,66	0,18	3	6,5388
3	2300	19,66	0,28	3	8,5048

Tabla 210. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Apartamento 1. Bloque 2. [Frecuencias 950-2500 MHz].



LOCAL 3 – (BLOQUE 2)

LOCAL 3					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	30,67	0,18	3	8,5206
1	2300	30,67	0,28	3	11,5876
2	1000	30,99	0,18	3	8,5782
2	2300	30,99	0,28	3	11,6772
3	1000	22,09	0,18	3	6,9762
3	2300	22,09	0,28	3	9,1852

Tabla 211. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Local 3. Bloque 2. [Frecuencias 950-2500 MHz].

BLOQUE 3

NOVENA PLANTA – APARTAMENTO 9

Apart. 9					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	13,14	0,18	3	5,3652
1	2300	13,14	0,28	3	6,6792
2	1000	16,91	0,18	3	6,0438
2	2300	16,91	0,28	3	7,7348
3	1000	16,31	0,18	3	5,9358
3	2300	16,31	0,28	3	7,5668

Tabla 212. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Apartamento 9. Bloque 3. [Frecuencias 950-2500 MHz].

OCTAVA Y NOVENA PLANTA – DÚPLEX 8-9

Dúplex 8-9					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	14,67	0,18	3	5,6406
1	2300	14,67	0,28	3	7,1076



Dúplex 8-9					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
2	1000	19,22	0,18	3	6,4596
2	2300	19,22	0,28	3	8,3816
3	1000	23,91	0,18	3	7,3038
3	2300	23,91	0,28	3	9,6948
4	1000	19,70	0,18	3	6,546
4	2300	19,70	0,28	3	8,516
5	1000	12,43	0,18	3	5,2374
5	2300	12,43	0,28	3	6,4804
6	1000	18,59	0,18	3	6,3462
6	2300	18,59	0,28	3	8,2052
7	1000	19,8	0,18	3	6,564
7	2300	19,8	0,28	3	8,544

Tabla 213. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 8-9. Bloque 3. [Frecuencias 950-2500 MHz].

SÉPTIMA Y OCTAVA PLANTA – DÚPLEX 7-8

Dúplex 7-8					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	12,56	0,18	3	5,2608
1	2300	12,56	0,28	3	6,5168
2	1000	16,68	0,18	3	6,0024
2	2300	16,68	0,28	3	7,6704
3	1000	21,79	0,18	3	6,9222
3	2300	21,79	0,28	3	9,1012
4	1000	17,58	0,18	3	6,1644
4	2300	17,58	0,28	3	7,9224
5	1000	12,31	0,18	3	5,2158
5	2300	12,31	0,28	3	6,4468



Dúplex 7-8					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
6	1000	16,49	0,18	3	5,9682
6	2300	16,49	0,28	3	7,6172
7	1000	18,09	0,18	3	6,2562
7	2300	18,09	0,28	3	8,0652

Tabla 214. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 7-8. Bloque 3. [Frecuencias 950-2500 MHz].

SEXTA Y SÉPTIMA PLANTA – DÚPLEX 6-7

Dúplex 6-7					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	14,85	0,18	3	5,6730
1	2300	14,85	0,28	3	7,1580
2	1000	19,40	0,18	3	6,4920
2	2300	19,40	0,28	3	8,4320
3	1000	24,09	0,18	3	7,3362
3	2300	24,09	0,28	3	9,7452
4	1000	19,88	0,18	3	6,5784
4	2300	19,88	0,28	3	8,5664
5	1000	12,61	0,18	3	5,2698
5	2300	12,61	0,28	3	6,5308
6	1000	18,77	0,18	3	6,3786
6	2300	18,77	0,28	3	8,2556
7	1000	19,98	0,18	3	6,5964
7	2300	19,98	0,28	3	8,5944

Tabla 215. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 6-7. Bloque 3. [Frecuencias 950-2500 MHz].

QUINTA Y SEXTA PLANTA – DÚPLEX 5-6

Dúplex 5-6



TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	12,66	0,18	3	5,2788
1	2300	12,66	0,28	3	6,5448
2	1000	16,78	0,18	3	6,0204
2	2300	16,78	0,28	3	7,6984
3	1000	21,89	0,18	3	6,9402
3	2300	21,89	0,28	3	9,1292
4	1000	17,68	0,18	3	12,9824
4	2300	17,68	0,28	3	15,5504
5	1000	8,41	0,18	3	4,5138
5	2300	8,41	0,28	3	5,3548
6	1000	16,59	0,18	3	5,9862
6	2300	16,59	0,28	3	7,6452
7	1000	18,19	0,18	3	6,2742
7	2300	18,19	0,28	3	8,0932

Tabla 216. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 5-6. Bloque 3. [Frecuencias 950-2500 MHz].

CUARTA Y QUINTA PLANTA – DÚPLEX 4-5

Dúplex 4-5					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	14,86	0,18	3	5,6748
1	2300	14,86	0,28	3	7,1608
2	1000	19,41	0,18	3	6,4938
2	2300	19,41	0,28	3	8,4348
3	1000	24,1	0,18	3	7,338
3	2300	24,1	0,28	3	9,748
4	1000	19,89	0,18	3	6,5802
4	2300	19,89	0,28	3	8,5692



Dúplex 4-5					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
5	1000	12,62	0,18	3	5,2716
5	2300	12,62	0,28	3	6,5336
6	1000	18,78	0,18	3	6,3804
6	2300	18,78	0,28	3	8,2584
7	1000	19,99	0,18	3	6,5982
7	2300	19,99	0,28	3	8,5972

Tabla 217. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 4-5. Bloque 3. [Frecuencias 950-2500 MHz].

TERCERA Y CUARTA PLANTA – DÚPLEX 3-4

Dúplex 3-4					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	12,67	0,18	3	11,2806
1	2300	12,67	0,28	3	12,6476
2	1000	16,79	0,18	3	6,0222
2	2300	16,79	0,28	3	7,7012
3	1000	21,9	0,18	3	6,9420
3	2300	21,9	0,28	3	9,1320
4	1000	17,69	0,18	3	6,1842
4	2300	17,69	0,28	3	7,9532
5	1000	12,42	0,18	3	5,2356
5	2300	12,42	0,28	3	6,4776
6	1000	16,6	0,18	3	5,988
6	2300	16,6	0,28	3	7,648
7	1000	18,2	0,18	3	6,276
7	2300	18,2	0,28	3	8,096

Tabla 218. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 3-4. Bloque 3. [Frecuencias 950-2500 MHz].



SEGUNDA Y TERCERA PLANTA – DÚPLEX 2-3

Dúplex 2-3					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	14,80	0,18	3	5,6640
1	2300	14,80	0,28	3	7,1440
2	1000	19,35	0,18	3	6,4830
2	2300	19,35	0,28	3	8,4180
3	1000	24,04	0,18	3	7,3272
3	2300	24,04	0,28	3	9,7312
4	1000	19,83	0,18	3	6,5694
4	2300	19,83	0,28	3	8,5524
5	1000	10,56	0,18	3	4,9008
5	2300	10,56	0,28	3	5,9568
6	1000	18,72	0,18	3	6,3696
6	2300	18,72	0,28	3	8,2416
7	1000	19,93	0,18	3	6,5874
7	2300	19,93	0,28	3	8,5804

Tabla 219. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 2-3. Bloque 3. [Frecuencias 950-2500 MHz].

PRIMERA Y SEGUNDA PLANTA – DÚPLEX 1-2

Dúplex 1-2					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	12,61	0,18	3	5,2698
1	2300	12,61	0,28	3	6,5308
2	1000	16,73	0,18	3	6,0114
2	2300	16,73	0,28	3	7,6844
3	1000	21,84	0,18	3	6,9312
3	2300	21,84	0,28	3	9,1152
4	1000	17,63	0,18	3	6,1734
4	2300	17,63	0,28	3	7,9364



Dúplex 1-2					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
5	1000	12,36	0,18	3	5,2248
5	2300	12,36	0,28	3	6,4608
6	1000	16,54	0,18	3	5,9772
6	2300	16,54	0,28	3	7,6312
7	1000	18,14	0,18	3	6,2652
7	2300	18,14	0,28	3	8,0792

Tabla 220. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Dúplex 1-2. Bloque 3. [Frecuencias 950-2500 MHz].

PRIMERA PLANTA – APARTAMENTO 1

Apart. 1					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	16,49	0,18	3	5,9682
1	2300	16,49	0,28	3	7,6172
2	1000	19,89	0,18	3	6,5802
2	2300	19,89	0,28	3	8,5692
3	1000	19,66	0,18	3	6,5388
3	2300	19,66	0,28	3	8,5048

Tabla 221. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Apartamento1. Bloque 3 [Frecuencias 950-2500 MHz].

LOCAL 4 – (BLOQUE 3)

LOCAL 4					
TOMA	Frecuencia (MHz)	Distancia (m)	At (CABLE)	At (TOMA)	At (TOTAL)
1	1000	21,38	0,18	3	6,8484
1	2300	21,38	0,28	3	8,9864
2	1000	28,09	0,18	3	8,0562
2	2300	28,09	0,28	3	10,8652



Tabla 222. Atenuaciones en las tomas con multiconmutadores. Local 4. Bloque 3. [Frecuencias 950-2500 MHz].

A continuación, una vez reflejadas todas las atenuaciones para las señales satélite, se adjuntarán las tablas de las **señales en toma**. Como se podrá observar, los valores obtenidos deberían estar comprendidos entre 47 y 77 dB μ V, pero muchos de ellos superarán este margen. Por este motivo, tendrán que utilizarse atenuadores, de los que se hablará en el apartado 9: ajuste de las señales.

Las señales en la toma serán, como ya se ha dicho, la resta entre la señal de salida en derivación de los multiconmutadores de la planta donde se encuentra la toma y la atenuación que ha sido calculada. El valor de salida en derivación para cualquiera de los multiconmutadores instalados será de 90 dB μ V.

Todas las señales que se muestran a continuación **estarán dadas en dB μ V**. Desde la planta 1 hasta la 9 serán iguales para los 3 bloques. Se diferenciarán en los locales comerciales.

SAT		TOMA1	TOMA2	TOMA3	TOMA4	TOMA5	TOMA6	TOMA7
1000 MHz	Apto-9	84,6348	83,9562	84,0642				
	Dúplex89	84,3594	83,5404	82,6962	83,4540	84,7626	83,6538	83,4360
	Dúplex78	84,7392	83,9976	83,0778	83,8356	84,7842	84,0318	83,7438
	Dúplex67	84,3270	83,5080	82,6638	83,4216	84,7302	83,6214	83,4036
	Dúplex56	84,7212	83,9796	83,0598	77,0176	85,4862	84,0138	83,7258
	Dúplex45	84,3252	83,5062	82,6620	83,4198	84,7284	83,6196	83,4018
	Dúplex34	78,7194	83,9778	83,0580	83,8158	84,7644	84,0120	83,7240
	Dúplex23	84,3360	83,5170	82,6728	83,4306	85,0992	83,6304	83,4126
	Dúplex12	84,7302	83,9886	83,0688	83,8266	84,7752	84,0228	83,7348
	Apto-1	84,0318	83,4198	83,4612				
LOCAL1	83,5854	83,1498						
LOCAL2	81,4794	81,4218	83,0238					
LOCAL3	81,4794	81,4218	83,0238					
LOCAL4	83,1516	81,9438						
SAT								
2300 MHz	Apto-9	83,3208	82,2652	82,4332				
	Dúplex89	82,8924	81,6184	80,3052	81,4840	83,5196	81,7948	81,4560
	Dúplex78	83,4832	82,3296	80,8988	82,0776	83,5532	82,3828	81,9348



SAT		TOMA1	TOMA2	TOMA3	TOMA4	TOMA5	TOMA6	TOMA7
	Dúplex67	82,8420	81,5680	80,2548	81,4336	83,4692	81,7444	81,4056
	Dúplex56	83,4552	82,3016	80,8708	74,4496	84,6452	82,3548	81,9068
	Dúplex45	82,8392	81,5652	80,2520	81,4308	83,4664	81,7416	81,4028
	Dúplex34	77,3524	82,2988	80,8680	82,0468	83,5224	82,3520	81,9040
	Dúplex23	82,8560	81,5820	80,2688	81,4476	84,0432	81,7584	81,4196
	Dúplex12	83,4692	82,3156	80,8848	82,0636	83,5392	82,3688	81,9208
	Apto-1	82,3828	81,4308	81,4952				
	LOCAL1	81,6884	81,0108					
	LOCAL2	78,4124	78,3228	80,8148				
	LOCAL3	78,4124	78,3228	80,8148				
	LOCAL4	81,0136	79,1348					

Tabla 223. Señales en las tomas para frecuencias satélite.

A9. AJUSTE DE LA SEÑAL EN LA TOMA.

Debido al intento de mantener el nivel mínimo que marca el reglamento en las tomas, se ha tenido que incluir, tal y como ya se ha dicho en apartados anteriores, un multiconmutador con ganancia de paso en las plantas 1 y 4 para evitar la pérdida de señal en la terrenal.

El hecho de aumentar esta señal para garantizar un mínimo, ha provocado que para las señales de satélite e incluso para muchos casos de señal terrenal se sobrepase el máximo exigido. Este problema se puede solucionar con el uso de atenuadores de señal.

Se van a instalar atenuadores en cada una de las tomas de las viviendas. Serán variables, ya que en cada caso se necesitará una atenuación distinta.

Según los cálculos realizados, se van a necesitar atenuadores de 8 y 9 dB.

A continuación se adjuntan las tablas con la señal recalculada según esta disminución de señal. Las viviendas marcadas en color azul estarán dotadas de un atenuador de 9 dB en cada una de sus tomas. Las viviendas marcadas en color rojo estarán dotadas de un atenuador de 8 dB en cada una de sus tomas.

De nuevo, todas estas señales se darán en dB μ V:

FM	TOMA1	TOMA2	TOMA3	TOMA4	TOMA5	TOMA6	TOMA7
----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------



FM		TOMA1	TOMA2	TOMA3	TOMA4	TOMA5	TOMA6	TOMA7
200 MHz	Apto-9	61,8760	61,5744	61,6224				
	Dúplex89	58,4136	58,0496	57,6744	58,0112	58,7528	58,1000	58,0032
	Dúplex78	55,2424	54,9128	54,5040	54,8408	55,5824	54,9280	54,8000
	Dúplex67	51,7192	51,3552	50,9800	51,3168	52,0584	51,4056	51,3088
	Dúplex56	47,5544	47,2248	46,8160	47,1528	47,8944	47,2400	47,1120
	Dúplex45	58,0384	57,6744	57,2992	57,6360	58,3776	57,7248	57,6280
	Dúplex34	53,4736	53,1440	52,7352	53,0720	53,8136	53,1592	53,0312
	Dúplex23	48,9632	49,5992	49,2240	49,5608	50,3024	49,6496	49,5528
	Dúplex12	59,7984	59,4688	59,0600	59,3968	60,1384	59,4840	59,3560
	Apto-1	59,4880	59,2160	59,2344				
	LOCAL1	51,0496	50,8560					
	LOCAL2	50,1136	50,0880	50,8000				
	LOCAL3	50,1136	50,0880	50,8000				
	LOCAL4	50,8568	50,8000					
DAB								
200 MHz	Apto-9	56,8760	56,5744	56,6224				
	Dúplex89	53,4136	53,0496	52,6744	53,0112	53,7528	53,1000	53,0032
	Dúplex78	50,2424	49,9128	49,5040	49,8408	50,5824	49,9280	49,8000
	Dúplex67	46,7192	46,3552	45,9800	46,3168	47,0584	46,4056	46,3088
	Dúplex56	42,5544	42,2248	41,8160	42,1528	42,8944	42,2400	42,1120
	Dúplex45	53,0384	52,6744	52,2992	52,6360	53,3776	52,7248	52,6280
	Dúplex34	48,4736	48,1440	47,7352	48,0720	48,8136	48,1592	48,0312
	Dúplex23	43,9632	43,5992	43,2240	43,5608	44,3024	43,6496	43,5528
	Dúplex12	54,7984	54,4688	54,0600	54,3968	55,1384	54,4840	54,3560
	Apto-1	54,4880	54,2160	54,2344				
	LOCAL1	46,0496	45,8560					
	LOCAL2	45,1136	45,0880	45,8000				
	LOCAL3	45,1136	45,0880	45,8000				
	LOCAL4	45,8568	45,8000					
29								
500 MHz	Apto-9	66,0140	65,5616	65,6336				
	Dúplex89	62,3704	61,8244	61,2616	61,7668	62,8792	61,9000	61,7548



FM		TOMA1	TOMA2	TOMA3	TOMA4	TOMA5	TOMA6	TOMA7
	Dúplex78	59,1636	58,6692	58,0560	58,5612	59,6736	58,6920	58,5000
	Dúplex67	55,4288	54,8828	54,3200	54,8252	55,9376	54,9584	54,8132
	Dúplex56	51,2316	50,7372	50,1240	50,6292	51,7416	50,7600	50,5680
	Dúplex45	61,5076	60,9616	60,3988	60,9040	62,0164	61,0372	60,8920
	Dúplex34	56,9104	56,4160	55,8028	56,3080	57,4204	56,4388	56,2468
	Dúplex23	52,1948	51,6488	51,0860	51,5912	52,7036	51,7244	51,5792
	Dúplex12	62,9976	62,5032	61,8900	62,3952	63,5076	62,5260	62,3340
	Apto-1	62,5320	62,1240	62,1516				
	LOCAL1	53,8744	53,5840					
	LOCAL2	52,4704	52,4320	53,5000				
	LOCAL3	52,4704	52,4320	53,5000				
	LOCAL4	53,5852	53,5000					
35								
500 MHz	Apto-9	66,0140	65,5616	65,6336				
	Dúplex89	62,3704	61,8244	61,2616	61,7668	62,8792	61,9000	61,7548
	Dúplex78	59,1636	58,6692	58,0560	58,5612	59,6736	58,6920	58,5000
	Dúplex67	55,4288	54,8828	54,3200	54,8252	55,9376	54,9584	54,8132
	Dúplex56	51,2316	50,7372	50,1240	50,6292	51,7416	50,7600	50,5680
	Dúplex45	61,5076	60,9616	60,3988	60,9040	62,0164	61,0372	60,8920
	Dúplex34	56,9104	56,4160	55,8028	56,3080	57,4204	56,4388	56,2468
	Dúplex23	52,1948	51,6488	51,0860	51,5912	52,7036	51,7244	51,5792
	Dúplex12	62,9976	62,5032	61,8900	62,3952	63,5076	62,5260	62,3340
	Apto-1	62,5320	62,1240	62,1516				
	LOCAL1	53,8744	53,5840					
	LOCAL2	52,4704	52,4320	53,5000				
	LOCAL3	52,4704	52,4320	53,5000				
	LOCAL4	53,5852	53,5000					
39								
500 MHz	Apto-9	66,0140	65,5616	65,6336				
	Dúplex89	62,3704	61,8244	61,2616	61,7668	62,8792	61,9000	61,7548
	Dúplex78	59,1636	58,6692	58,0560	58,5612	59,6736	58,6920	58,5000
	Dúplex67	55,4288	54,8828	54,3200	54,8252	55,9376	54,9584	54,8132



FM		TOMA1	TOMA2	TOMA3	TOMA4	TOMA5	TOMA6	TOMA7
	Dúplex56	51,2316	50,7372	50,1240	50,6292	51,7416	50,7600	50,5680
	Dúplex45	61,5076	60,9616	60,3988	60,9040	62,0164	61,0372	60,8920
	Dúplex34	56,9104	56,4160	55,8028	56,3080	57,4204	56,4388	56,2468
	Dúplex23	52,1948	51,6488	51,0860	51,5912	52,7036	51,7244	51,5792
	Dúplex12	62,9976	62,5032	61,8900	62,3952	63,5076	62,5260	62,3340
	Apto-1	62,5320	62,1240	62,1516				
	LOCAL1	53,8744	53,5840					
	LOCAL2	52,4704	52,4320	53,5000				
	LOCAL3	52,4704	52,4320	54,5000				
	LOCAL4	53,5852	53,5000					
42								
500 MHz	Apto-9	66,0140	65,5616	65,6336				
	Dúplex89	62,3704	61,8244	61,2616	61,7668	62,8792	61,9000	61,7548
	Dúplex78	59,1636	58,6692	58,0560	58,5612	59,6736	58,6920	58,5000
	Dúplex67	55,4288	54,8828	54,3200	54,8252	55,9376	54,9584	54,8132
	Dúplex56	51,2316	50,7372	50,1240	50,6292	51,7416	50,7600	50,5680
	Dúplex45	61,5076	60,9616	60,3988	60,9040	62,0164	61,0372	60,8920
	Dúplex34	56,9104	56,4160	55,8028	56,3080	57,4204	56,4388	56,2468
	Dúplex23	52,1948	51,6488	51,0860	51,5912	52,7036	51,7244	51,5792
	Dúplex12	62,9976	62,5032	61,8900	62,3952	63,5076	62,5260	62,3340
	Apto-1	62,5320	62,1240	62,1516				
	LOCAL1	53,8744	53,5840					
	LOCAL2	52,4704	52,4320	53,5000				
	LOCAL3	52,4704	52,4320	53,5000				
LOCAL4	53,5852	53,5000						
45								
800 MHz	Apto-9	66,4925	65,9270	66,0170				
	Dúplex89	62,7130	62,0305	61,3270	61,9585	63,3490	62,1250	61,9435
	Dúplex78	59,4795	58,8615	58,0950	58,7265	60,1170	58,8900	58,6500
	Dúplex67	55,5860	54,9035	54,2000	54,8315	56,2220	54,9980	54,8165
	Dúplex56	51,3645	50,7465	49,9800	50,6115	52,0020	50,7750	50,5350
	Dúplex45	61,4845	60,8020	60,0985	47,7300	62,1205	60,8965	60,7150



FM		TOMA1	TOMA2	TOMA3	TOMA4	TOMA5	TOMA6	TOMA7
	Dúplex34	56,8630	56,2450	55,4785	56,1100	57,5005	56,2735	56,0335
	Dúplex23	51,9935	51,3110	50,6075	51,2390	52,6295	51,4055	51,2240
	Dúplex12	62,7720	62,1540	61,3875	62,0190	63,4095	62,1825	61,9425
	Apto-1	62,1900	61,6800	61,7145				
	LOCAL1	53,3680	64,2050					
	LOCAL2	51,6130	51,5650	52,9000				
	LOCAL3	51,6130	51,5650	52,9000				
	LOCAL4	53,0065	52,9000					
50								
800 MHz	Apto-9	66,4925	65,9270	66,0170				
	Dúplex89	62,7130	62,0305	61,3270	61,9585	63,3490	62,1250	61,9435
	Dúplex78	59,4795	58,8615	58,0950	58,7265	60,1170	58,8900	58,6500
	Dúplex67	55,5860	54,9035	54,2000	54,8315	56,2220	54,9980	54,8165
	Dúplex56	51,3645	50,7465	49,9800	50,6115	52,0020	50,7750	50,5350
	Dúplex45	61,4845	60,8020	60,0985	47,7300	62,1205	60,8965	60,7150
	Dúplex34	56,8630	56,2450	55,4785	56,1100	57,5005	56,2735	56,0335
	Dúplex23	51,9935	51,3110	50,6075	51,2390	52,6295	51,4055	51,2240
	Dúplex12	62,7720	62,1540	61,3875	62,0190	63,4095	62,1825	61,9425
	Apto-1	62,1900	61,6800	61,7145				
	LOCAL1	53,3680	64,2050					
	LOCAL2	51,6130	51,5650	64,1000				
	LOCAL3	51,6130	51,5650	52,9000				
	LOCAL4	53,0065	52,9000					
53								
800 MHz	Apto-9	66,4925	65,9270	66,0170				
	Dúplex89	62,7130	62,0305	61,3270	61,9585	63,3490	62,1250	61,9435
	Dúplex78	59,4795	58,8615	58,0950	58,7265	60,1170	58,8900	58,6500
	Dúplex67	55,5860	54,9035	54,2000	54,8315	56,2220	54,9980	54,8165
	Dúplex56	51,3645	50,7465	49,9800	50,6115	52,0020	50,7750	50,5350
	Dúplex45	61,4845	60,8020	60,0985	47,7300	62,1205	60,8965	60,7150
	Dúplex34	56,8630	56,2450	55,4785	56,1100	57,5005	56,2735	56,0335
	Dúplex23	51,9935	51,3110	50,6075	51,2390	52,6295	51,4055	51,2240



FM		TOMA1	TOMA2	TOMA3	TOMA4	TOMA5	TOMA6	TOMA7
	Dúplex12	62,7720	62,1540	61,3875	62,0190	63,4095	62,1825	61,9425
	Apto-1	62,1900	61,6800	61,7145				
	LOCAL1	53,3680	64,2050					
	LOCAL2	51,6130	51,5650	64,1000				
	LOCAL3	51,6130	51,5650	64,1000				
	LOCAL4	53,0065	52,9000					
57								
800 MHz	Apto-9	66,4925	65,9270	66,0170				
	Dúplex89	62,7130	62,0305	61,3270	61,9585	63,3490	62,1250	61,9435
	Dúplex78	59,4795	58,8615	58,0950	58,7265	60,1170	58,8900	58,6500
	Dúplex67	55,5860	54,9035	54,2000	54,8315	56,2220	54,9980	54,8165
	Dúplex56	51,3645	50,7465	49,9800	50,6115	52,0020	50,7750	50,5350
	Dúplex45	61,4845	60,8020	60,0985	47,7300	62,1205	60,8965	60,7150
	Dúplex34	56,8630	56,2450	55,4785	56,1100	57,5005	56,2735	56,0335
	Dúplex23	51,9935	51,3110	50,6075	51,2390	52,6295	51,4055	51,2240
	Dúplex12	62,7720	62,1540	61,3875	62,0190	63,4095	62,1825	61,9425
	Apto-1	62,1900	61,6800	61,7145				
	LOCAL1	54,3680	65,2050					
	LOCAL2	52,6130	52,5650	65,1000				
	LOCAL3	52,6130	52,5650	65,1000				
	LOCAL4	54,0065	53,9000					
SAT								
1000 MHz	Apto-9	76,6348	75,9562	76,0642				
	Dúplex89	76,3594	75,5404	74,6962	75,4540	76,7626	75,6538	75,4360
	Dúplex78	76,7392	75,9976	75,0778	75,8356	76,7842	76,0318	75,7438
	Dúplex67	76,3270	75,5080	74,6638	75,4216	76,7302	75,6214	75,4036
	Dúplex56	75,7212	74,9796	74,0598	68,0176	76,4862	75,0138	74,7258
	Dúplex45	76,3252	75,5062	74,6620	75,4198	76,7284	75,6196	75,4018
	Dúplex34	70,7194	75,9778	75,0580	75,8158	76,7644	76,0120	75,7240
	Dúplex23	75,3360	74,5170	73,6728	74,4306	76,0992	74,6304	74,4126
	Dúplex12	76,7302	75,9886	75,0688	75,8266	76,7752	76,0228	75,7348
	Apto-1	76,0318	75,4198	75,4612				



FM		TOMA1	TOMA2	TOMA3	TOMA4	TOMA5	TOMA6	TOMA7
	LOCAL1	74,5854	74,1498					
	LOCAL2	72,4794	72,4218	74,0238				
	LOCAL3	72,4794	72,4218	74,0238				
	LOCAL4	74,1516	72,9438					
SAT								
2300 MHz	Apto-9	75,3208	74,2652	74,4332				
	Dúplex89	74,8924	73,6184	72,3052	73,4840	75,5196	73,7948	73,4560
	Dúplex78	75,4832	74,3296	72,8988	74,0776	75,5532	74,3828	73,9348
	Dúplex67	74,8420	73,5680	72,2548	73,4336	75,4692	73,7444	73,4056
	Dúplex56	74,4552	73,3016	71,8708	65,4496	75,6452	73,3548	72,9068
	Dúplex45	74,8392	73,5652	72,2520	73,4308	75,4664	73,7416	73,4028
	Dúplex34	69,3524	74,2988	72,8680	74,0468	75,5224	74,3520	73,9040
	Dúplex23	73,8560	72,5820	71,2688	72,4476	75,0432	72,7584	72,4196
	Dúplex12	75,4692	74,3156	72,8848	74,0636	75,5392	74,3688	73,9208
	Apto-1	74,3828	73,4308	73,4952				
	LOCAL1	72,6884	72,0108					
	LOCAL2	69,4124	69,3228	71,8148				
	LOCAL3	69,4124	69,3228	71,8148				
	LOCAL4	72,0136	70,1348					

Tabla 224. Señales en las tomas corregidas.

A10. OBSERVACIONES.

En el apartado 4 del presente proyecto se ha realizado el presupuesto por separado de ambas instalaciones.

Cabe destacar la diferencia que hay entre ambos, siendo la instalación con multiconmutadores mucho más cara que la convencional.

Instalación convencional: 38.849,08 €

Instalación con multiconmutadores: 55.184,257 €

Este hecho ayuda a entender por qué estas instalaciones son tan inusuales. Los dispositivos necesarios para ponerlas en marcha resultan tan caros, que las promotoras de edificios deciden no instalarlas para reducir los costes.



Sin embargo, una inversión inicial ayudaría a reducir los problemas futuros de los propietarios a la hora de tener que instalar una antena particular, o incluso un coste mayor si se superara el máximo de antenas en la fachada regulado por el ayuntamiento de la localidad, o si 1/3 de los vecinos quisiera tener una instalación de satélite común, en cuyo lugar se debería instalar una común con todo lo que ello conlleva.

En Béjar, Julio de 2017

Firmado:

Ana María Hernández García



ANEXO II



ANEXO II. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

A1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se redacta el presente documento con objeto de dar cumplimiento al artículo 6 de la Disposición adicional segunda de la Orden del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio ITC/1077/2006, de 6 de abril (B.O.E. de 13 de abril de 2006), por la que se establece el procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de la televisión digital terrestre y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios.

Se da cumplimiento también al artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción; entendiéndose que el proyecto de ICT se encuentra en la relación no exhaustiva del anexo I del Real Decreto.

Este estudio básico de seguridad y salud del proyecto de ICT complementa al estudio de seguridad y salud del proyecto arquitectónico, cuya obligatoriedad impone el citado Real Decreto 1627/1997; siendo tan sólo objeto de este estudio básico la ejecución de las instalaciones comprendidas en el proyecto de ICT.

Dichos estudios serán desarrollados y complementados por el plan de seguridad y salud en el trabajo que será redactado por el contratista según establece el artículo 7 del mismo Real Decreto. El responsable de la redacción de los estudios de seguridad y salud, del estudio básico de seguridad y salud, y del plan de seguridad y salud de la obra, deberá evaluar los riesgos que se derivan de las actividades descritas para la ICT, y establecerá las medidas preventivas adecuadas que deban ser incluidas en el Plan de Seguridad y salud de la Obra e implementadas por parte del coordinador de seguridad y salud de la obra en cuestión.

Los trabajos para esta ICT se desarrollarán en un edificio formado por 3 bloques, de 9 plantas de altura y con tres portales de acceso independiente. Desde cada uno de los 3 ascensores o escaleras de cada bloque se accede a todas las viviendas. A la planta cubierta se accederá por cada escalera de la planta 9 de cada bloque.

El Recinto de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación Inferior, RITI, se coloca en la planta baja del edificio, junto al ascensor, mientras que el Recinto de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación Superior, RITS, se coloca en la planta 9.



A2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS. FASES DE LA OBRA

La ejecución de un Proyecto de Infraestructura Común de Telecomunicación en el Interior de los edificios, en adelante ICT, tiene dos partes claramente diferenciadas que se realizan en dos momentos diferentes de la construcción.

Se tiene:

1. Instalación de la Infraestructura y canalización de soporte de las redes.
2. Instalación de los elementos de captación, los equipos de cabecera y el tendido y conexionado de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes.

A continuación se describirán cada uno de ellos:

Instalación de la Infraestructura y Canalización de Soporte de las Redes

Esta fase en la ejecución del proyecto de ICT comprenderá la realización de las canalizaciones de los tubos o cables de la instalación, así como la arqueta de entrada y los Recintos de Telecomunicaciones. Trabajos típicos serán labores de albañilería como la realización de rozas en los tabiques y el posterior enlucido. Los trabajos especialmente críticos son la canalización superior de entrada y la colocación de equipos de captación (antenas) y sus soportes, por la fatalidad de las consecuencias de una caída desde ese punto.

Detalladamente, esta infraestructura consta de:

- Una arqueta que se instala en el exterior del edificio.
- Una canalización externa que parte de la arqueta y finaliza en el interior del Recinto Inferior de Telecomunicaciones.
- Dos recintos, el RITI o Inferior y el RITS o superior, que se construyen dentro del edificio.
- Una red de tubos y/o canales que unen la arqueta con los recintos, y éstos entre sí, discurriendo por la vertical principal de la escalera, con interrupción en los rellanos de los pisos, donde se instalan unos registros de donde parten las canalizaciones hacia las viviendas, continuando, por el interior de las mismas hasta puntos concretos de diversas estancias.

La instalación de esta infraestructura plantea riesgos específicos, que deben ser tenidos en cuenta además de aquellos inherentes del entorno en el que se realiza la misma.



Instalación de los elementos de captación, los equipos de cabecera y el tendido y conexionado de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes.

Esta fase de ejecución del proyecto de ICT comprenderá la realización de la instalación de radio y televisión vía terrena o satélite, instalación de telefonía básica, instalación de televisión por cable y servicio de acceso físico inalámbrico. Trabajos típicos serán la colocación de tomas de paso de cables por canalizaciones o conexión de equipos electrónicos. En esta fase de la obra los riesgos principales serán los de descarga eléctrica y los derivados de trabajar en un inmueble en construcción.

Detalladamente, esta instalación consiste en:

- La instalación en la cubierta de los elementos captadores de señal y sus soportes, antenas y mástiles y/o torretas. Esta instalación puede ser complementada con posterioridad con la instalación de las parábolas como elementos captadores de señal de TV satélite, o antenas receptoras de señales de TV digital, telefonía radio, etc. cuyos trabajos son similares a los de la instalación inicial.
- Una instalación eléctrica en el interior de los Recintos, consistente en, cuadro de protección, enchufes y alumbrado.
- El montaje de los equipos de cabecera de los diferentes servicios en los Recintos. Este trabajo puede ser completado, con posterioridad con la instalación de los equipos de cabecera de señales de TV digital, telefonía radio, etc.
- El tendido de los diferentes cables de conexión a través de los tubos y registros y el conexionado de los mismos.

No se manejan tensiones especiales, siendo la más utilizada la de 220 V 50 Hz.

A3. TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES.

La instalación de antenas y mástiles es probablemente el trabajo más peligroso por las posibles consecuencias de una caída desde la cubierta del edificio.

Normas a seguir, en líneas generales:

- No se ejecutará el trabajo hasta que la cubierta esté totalmente terminada y quede garantizada la estabilidad estructural de dicho elemento.
- En caso de haber sido retiradas las barandillas, todos los trabajadores que accedan a la cubierta para este trabajo permanecerán amarrados por medio de un arnés de seguridad a la línea de vida dispuesta a tal efecto. Esta medida es obligatoria para todos los trabajadores.



- Se tendrán especial cuidado al trasladar los mástiles y elementos accesorios, de que no caiga ninguna pieza abajo.

En las fases de instalación de todos los equipos y sistemas, especialmente en los trabajos sobre la cubierta, el instalador siempre deberá contar con agua potable para evitar deshidrataciones.

Para la fase de instalación de los Puntos de Acceso al Usuario (PAU) y las tomas (BAT) de cada vivienda correspondientes a los servicios de RTV, telefonía y TBA, se dotará a cada instalador de una silla plegable, que evite posiciones de trabajo prolongadas con las rodillas dobladas en posición de cuclillas, o que los instaladores tengan que estar sentados en el suelo.

A4. RIESGOS ESPECÍFICOS DERIVADOS DEL PROYECTO DE ICT.

Teniendo en cuenta lo referido anteriormente, los riesgos específicos derivados de los trabajos realizados durante la ejecución del Proyecto de Infraestructura Común de Telecomunicaciones son los siguientes:

A4. 1. Riesgos debidos al entorno.

Teniendo en cuenta que los operarios transitan por zonas en construcción, se encuentran expuestos a los mismos riesgos debidos al entorno que el resto de los operarios de la obra, siendo de señalar:

- Atrapamiento y aplastamiento en manos durante el transporte de andamios.
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- Caídas de operarios al vacío.
- Caída de herramientas, operarios y materiales transportados al mismo nivel y a niveles inferiores.
- Caída de materiales de cerramiento por mala colocación de los mismos.
- Caída de andamios.
- Desplome y hundimiento de forjados.
- Electrocutaciones o contactos eléctricos, directos e indirectos, con instalaciones eléctricas de la obra.
- Incendios o explosiones por almacenamiento de productos combustibles.
- Irritaciones o intoxicaciones: piel, ojos, aparato respiratorio, etc.
- Lesiones, pinchazos y cortes en manos y pies.
- Salpicaduras a los ojos de pastas y morteros.



A4. 2. Riesgos debidos a la instalación de infraestructura en el exterior del edificio.

Estos trabajos incluyen la instalación de la arqueta y la canalización exterior y consisten en:

- Excavación de hueco para la colocación de la arqueta.
- Excavación de zanja para la colocación de la canalización.
- Instalación de la arqueta y cerrado del hueco.
- Instalación de la canalización, confección del prisma que la contiene y cerrado del mismo.
- Reposición de pavimento.

Teniendo en cuenta que estos trabajos de excavación se realizan en la acera hay que tomar especiales precauciones para no causar daños ni sufrir daños por los distintos servicios que discurren, o pueden discurrir por la acera.

Por ello, antes de comenzar los trabajos de excavación deben recabarse del Ayuntamiento las informaciones correspondientes a los diversos servicios que por allí discurren, su ubicación en la acera y la profundidad a que se encuentran. No se comenzarán las obras mientras no se hayan obtenido los permisos para su ejecución de los Organismos Públicos afectados, ya sean municipales, provinciales, autonómicos o estatales.

Se marcará sobre el terreno la posición de la arqueta y el trazado de la canalización, utilizándose equipos de detección de conductos enterrados y calas de prueba para conocer con precisión la existencia de canalizaciones o servicios en la zona marcada.

En función de su situación o ubicación el director de obra decidirá el medio a utilizar, ya sea retroexcavadora u otro medio mecánico o medios manuales.

Si se realizan con retroexcavadora, los riesgos específicos de esta actividad serán:

- Circulación de maquinaria: atropellos y colisiones.
- Vuelcos y desplazamientos de las máquinas.
- Golpes a personas en el movimiento de giro.
- Arrastre de canalizaciones o servicios enterrados.
- Caídas al interior de la zanja.
- Daños producidos por servicios canalizados en caso de que se rompa la canalización como consecuencia del trabajo en curso (electrocuciones, incendios, o explosiones de gas).
- Explosiones e incendios (caso de que discurran por la acera tuberías de gas).
- Colisión con vehículos: carretillas, camiones, furgonetas.



- Proyección de partículas.
- Atropellos.
- Derrumbamientos de las paredes de la zanja.
- Vibraciones excesivas de las máquinas.
- Malas condiciones meteorológicas.
- Ambiente excesivamente ruidoso.
- Generación excesiva de polvo.
- Tráfico.
- Aguas residuales.
- Interferencias con otros trabajos o circulación de personas dentro de la obra

Si se realizan con medios manuales los riesgos que comporta esta actividad son:

- Utilización de vehículos: carretillas, camiones, furgonetas.
- Utilización de herramientas.
- Caídas al interior de la zanja.
- Tropiezo con herramientas o material extraído.
- Proyección de partículas.
- Atropellos.
- Derrumbamientos de las paredes de la zanja.
- Sobreesfuerzos por posturas incorrectas.
- Vibraciones excesivas de las herramientas.
- Malas condiciones meteorológicas.
- Ambiente excesivamente ruidoso.
- Proximidad con conductos o canalizaciones de otros servicios.
- Generación excesiva de polvo.
- Tráfico.
- Gases tóxicos, combustibles o inflamables.
- Aguas residuales.
- Interferencias con otros trabajos o circulación de personas dentro de la obra.

En el presente proyecto se ha previsto realizar la excavación con medios manuales, retroexcavadora y medios mecánicos, siendo los riesgos previsibles los enumerados en los párrafos anteriores.

A4. 3. Riesgos debidos a la instalación de infraestructura y canalización en el interior del edificio.

- Los trabajos que se realizan en el interior son:
- Tendido de tubos de canalización y su fijación
- Realización de rozas para conductos y registros.



- Colocación de los diversos registros

Los riesgos específicos de la actividad a realizar los siguientes:

- Caídas de escaleras o andamios de borriquetas
- Proyección de partículas al cortar materiales.
- Utilización de herramientas.
- Tropezos con herramientas o material extraído.
- Electrocuciiones o contactos eléctricos directos e indirectos con las herramientas o cables conductores de electricidad.
- Golpes, quemaduras o cortes con herramientas.
- Lesiones, pinchazos y cortes en manos o cuerpo.
- Sobreesfuerzos por posturas incorrectas.
- Caídas a mismo o inferior nivel.
- Caída de objetos a nivel inferior o desde nivel superior.
- Ambiente excesivamente ruidoso.
- Generación excesiva de polvo.
- Gases tóxicos, combustibles o inflamables.
- Iluminación deficiente o incorrecta en la zona de trabajo.
- Incendios o explosiones.
- Paredes de fijación, deterioradas o poco sólidas.
- Interferencias con otros trabajos o circulación de personas dentro de la obra.

A4. 4. Riesgos debidos a la instalación de los elementos de captación y los equipos de cabecera.

El riesgo de estas unidades de obra no es muy elevado ya que se realizan en el interior del edificio salvo unas muy específicas que se realizan en las cubiertas, como la instalación de los elementos de captación.

Riesgos específicos de la actividad a realizar:

- Utilización de herramientas.
- Tropezos con herramientas o material de instalación.
- Caídas a un mismo nivel.
- Proyección de partículas.
- Iluminación deficiente o incorrecta en la zona de trabajo.
- Electrocuciiones por contactos directos con líneas de energía o directos o indirectos con pequeña maquinaria.
- Golpes o cortes con herramientas.
- Caída de andamios o escaleras.



- Lesiones, pinchazos y cortes en manos y pies. Caída por huecos de ventilación no cerrados.
- Caída en altura de personal y materiales.
- Vértigo en operarios propensos a sufrir estos efectos.
- Resbalones en las superficies inclinadas (cubierta inclinada).
- Tropiezo con herramientas o material de instalación en las superficies inclinadas (cubierta inclinada) con riesgo de caída al vacío.
- Pérdida de equilibrio o caídas en caso de vientos superiores a 50 Km/h.
- Electroclusiones por contactos de antenas o elementos captadores con líneas de alta o baja tensión que discurran sobre la cubierta.
- Deficiente fijación del mástil de antena a la estructura.
- Deformación o corrosión del mástil.
- Caída de personas u objetos desde lo alto del mástil mientras se realiza la instalación, reparación o mantenimiento de los elementos captadores instalados en él.

Debe tenerse en cuenta que, según el punto 4.2.1 del Anexo I del R.D. 346/2011 sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación, la ubicación de los mástiles o torretas de antena será tal que su distancia mínima a líneas eléctricas será de 1,5 veces la longitud del mástil.

Las mismas precauciones deben tenerse en cuenta cuando se realicen instalaciones posteriores a las iniciales, para elementos nuevos de captación.

Especial cuidado y atención debe tenerse cuando se realicen trabajos de mantenimiento o sustitución de los elementos inicialmente instalados ya que puede haber cambios en los elementos del entorno, una vez realizada la instalación inicial que obliguen o aconsejen la toma de precauciones adicionales.

A4. 5. Riesgos debidos a las instalaciones eléctricas en los recintos.

- La instalación eléctrica en los recintos consiste en:
- Canalización directa desde el cuadro de contadores hasta el cuadro de protección.
- Instalación del cuadro de protección con las protecciones correspondientes.
- Montaje en el interior del mismo de los interruptores magnetotérmicos y diferenciales.
- Instalación de las bases de toma de corriente.
- Instalación de alumbrado normal y de emergencia.
- Red de alimentación de los equipos que así lo requieran.

Riesgos específicos de la actividad a realizar:



- Caída de andamios o escaleras
- Proyección de partículas al cortar materiales.
- Utilización de herramientas.
- Tropiezo con herramientas o material extraído.
- Electrocuciiones o contactos eléctricos directos e indirectos con las herramientas o cables conductores de electricidad.
- Golpes, quemaduras o cortes con herramientas.
- Lesiones, pinchazos y cortes en manos o cuerpo.
- Sobreesfuerzos por posturas incorrectas.
- Caídas a mismo o inferior nivel.
- Caída de objetos a nivel inferior o desde nivel superior.
- Ambiente excesivamente ruidoso.
- Generación excesiva de polvo.
- Gases tóxicos, combustibles o inflamables.
- Iluminación deficiente o incorrecta en la zona de trabajo.
- Incendios o explosiones.
- Paredes de fijación, deterioradas o poco sólidas.
- Interferencias con otros trabajos o circulación de personas dentro de la obra.

A4. 6. Riesgos debidos al tendido y conexonado de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes.

El nivel de riesgo en la instalación de estas unidades de instalación es, por razón de la actividad, muy pequeño si bien, como en los casos anteriores, incide de forma importante el entorno.

Todas ellas se realizan en el interior del edificio.

Riesgos específicos de la actividad a realizar:

- Utilización de herramientas
- Tropiezo con herramientas o material de instalación.
- Caídas a un mismo nivel.
- Proyección de partículas.
- Iluminación deficiente o incorrecta en la zona de trabajo.
- Electrocuciiones por contactos directos con líneas de energía o directos o indirectos con pequeña maquinaria.
- Golpes o cortes con herramientas.
- Caída de andamios o escaleras.
- Lesiones, pinchazos y cortes en manos y pies.
- Caída por huecos de ventilación no cerrados.



- Caída en altura de personal y materiales.

A5. CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término y su uso nunca representará un riesgo en sí mismo. Serán desechadas y repuestas de inmediato todas las prendas o equipos de protección:

- Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una prenda o equipo se repondrá inmediatamente, con independencia de la duración prevista o de la fecha de entrega.
- Cuando hayan sufrido un trato límite, es decir el máximo para el que fue concebido (por ejemplo por un accidente).
- Cuando, por su uso, hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante.

A5. 1. Medidas de protección personales.

Todos los elementos de protección personal deberán de:

- Cumplir el R.D. 773/97 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (BOE 12/06/1997).
- Disponer de la marca CE.
- Ajustarse a las Normas de Homologación MT, del Ministerio de Trabajo (O.M. 17/05/74) B.O.E. 29 /05/74.

Cuando no exista Norma de Homologación publicada para un producto o prenda, ésta será de la calidad adecuada a las prestaciones para las cuales ha sido diseñada.

A5. 2. Medidas de protección colectiva

Las generales de aplicación a la obra de edificación serán enumeradas en el Estudio básico de Seguridad y salud de la obra, de la que este proyecto de ICT constituye una parte. Las particulares de aplicación a los trabajos contemplados en este proyecto de ICT son principalmente las siguientes:

- Protección mediante vallado, señalización y alumbrado del área afectada de la acera o calzada, previéndose un paso protegido para la circulación de los peatones en la calzada en el caso de que se obstaculice totalmente la acera.



- Inmovilización de los vehículos y maquinaria mediante cuñas o topes durante las tareas de carga y descarga.
- Protección mediante techumbre de los lugares de paso de personas cuando exista riesgo de caída de objetos desde niveles superiores.
- Organización de los trabajos evitando interferencias con personal y vehículos de otras tareas.
- Respetar las distancias de seguridad con las instalaciones existentes.
- Las instalaciones eléctricas deben tener protecciones aislantes.
- Detectores de gases tóxicos y combustibles.
- Protección mediante barreras de los huecos, del límite exterior del edificio cuando no existan paredes y de las zanjas.
- Minimizar la duración de las obras cuando se vean afectadas zonas de uso público.
- Si la zona de uso público afectada es amplia, limitar las áreas de actuación por secciones, no comenzando una hasta que la anterior se dé por finalizada con el acerado y/o pavimentado dispuesto.
- Respetar la normativa y disposiciones legales vigentes que afecten o puedan afectar a cualquier Organismo Público ya sea municipal, provincial, estatal o autonómico.
- Instalación de extintores en lugares visibles y de fácil acceso.

A5. 3. Medidas de protección específicas.

Para aquellos riesgos inherentes a la realización de los trabajos de instalación en la obra (no producidos por la utilización de ningún material o herramienta en concreto) deberán establecerse una serie de medidas preventivas destinadas a evitar que ocurran. Algunas de estas medidas son las siguientes:

- Utilizar trajes de faena, calzado de seguridad, guantes, mascarillas contra el polvo, gafas de protección contra la proyección de partículas, protecciones auditivas contra el ruido, casco, chalecos reflectantes, cinturón de seguridad, arneses con puntos de anclaje, protectores dorsolumbares, etc. debidamente homologados, con las características de resistencia, fiabilidad y manejabilidad apropiadas para la tarea a ejecutar, que cumplan en todo momento con las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual establecidas en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo (BOE 12/06/1997).
- Respetar las distancias de seguridad con las instalaciones existentes.



- Desplegar para su utilización solamente las herramientas y materiales que se vayan a usar en la tarea concreta que se realice, recogiénolos a su finalización.
- Acumular ordenadamente los materiales tanto de instalación como de desecho en sendos puntos únicos.
- En caso de riesgo de caída de objetos a distinto nivel, no disponerlos a menos de dos metros del límite de caída al vacío.
- El material extraído en la construcción de la zanja se acumulará al menos a dos metros de su hueco.
- Cuando la zanja tenga una profundidad superior a 1,5 metros y el terreno no sea consistente será preciso entibarla, revisando dicha entibación al comenzar cada jornada.
- Si es preciso trabajar en el interior de la zanja, cuando tenga una profundidad superior a 1,20 metros, uno de los operarios permanecerá fuera para actuar como ayudante de trabajo y dar la voz de alarma en caso de accidente.
- En el caso de utilizar retroexcavadora sólo permanecerán dentro de su zona de acción exclusivamente los operarios precisos para su uso y manejo. En el caso de que se detecte la permanencia de alguien ajeno a su actuación se detendrá la máquina hasta que se solucione el incidente.

Además de las medidas indicadas en el punto anterior, cuando las tareas relacionadas con la ejecución del proyecto requieran el acceso a la cubierta, deberán considerarse las siguientes medidas de seguridad:

- El acceso y desplazamiento sobre la cubierta se realizará con calzado de seguridad de suela antideslizante debidamente homologado asegurándose que está perfectamente ajustado y sujeto a los pies así como que no cuelga ningún extremo de los elementos de fijación. Para acceder a los mástiles se contemplarán las mismas precauciones.
- No se accederá a los mástiles ni a la cubierta en caso de lluvia, posponiendo las tareas de instalación o mantenimiento de equipos hasta que esté completamente seca.
- No se accederá a los mástiles ni a la cubierta cuando se observen en las proximidades tormentas con aparato eléctrico aunque no estén encima del lugar de trabajo.
- El acceso a la cubierta del edificio para la realización de los trabajos de instalación y posterior mantenimiento de los elementos de captación de señales de RTV deberá realizarse según lo especificado en el apartado correspondiente de la memoria.



- A tal efecto, deberán tomarse las medidas de protección específicas establecidas en dicho apartado de la Memoria, al acceder a la cubierta del edificio por el riesgo importante de caída al vacío.
- Debe tenerse en cuenta que, según el punto 4.2.1 del Anexo I del R.D. 346/2011 sobre Infraestructuras Comunes la ubicación de los mástiles será tal que su distancia mínima a líneas eléctricas será de 1,5 veces la longitud del mástil.
- Especial cuidado y atención debe tenerse cuando se realicen instalaciones posteriores a las iniciales y con los trabajos de mantenimiento o sustitución de los elementos inicialmente instalados, ya que puede haber cambios en los elementos del entorno, una vez realizada la instalación inicial que obliguen o aconsejen la toma de precauciones adicionales.
- Antes de subirse al mástil el operario comprobará que su estructura y su fijación al edificio es suficientemente sólida y ofrece garantías para su seguridad.
- Cuando el operario alcance la altura de trabajo en el mástil o soporte de antenas se fijará al mismo mediante un cinturón de seguridad amovible homologado no iniciando la ejecución de las tareas hasta que no haya comprobado que la fijación es correcta.
- Los desplazamientos y los trabajos del operario sobre la cubierta se realizarán convenientemente anclado a la misma utilizando arnés de seguridad con punto de anclaje y elementos de fijación (cuerda, modulador) de dicho arnés con la plaqueta de anclaje o carro de la línea de vida, homologados, revisándose antes de su uso que no están deteriorados o presenten desperfectos.
- En caso de desplazamientos largos por la cubierta se establecerá como anclaje un cable (línea de vida) situado en la cumbrera, el operario estará sujeto a dicho cable por un carro que no se puede colocar o sacar salvo por una pieza entrada/salida situada frente al punto de acceso. El desplazamiento del carro sobre el cable permite al operario moverse a lo largo de la cubierta sin ruptura de seguridad.

A5. 4. Consideraciones sobre el material y su utilización.

El material específico para esta instalación, con independencia de que sea aportado por la obra general, o por el Contratista, deberá satisfacer las siguientes condiciones:

1) Plataformas de trabajo

Características:

Tendrán como mínimo 60 cm. de ancho, y las situadas a más de 2,00 m del suelo estarán dotadas de barandillas a 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.



No se utilizarán como lugares de acopio de materiales.

Condiciones de uso:

Instalar sistemas de protección colectiva si no existiesen petos en azoteas y tejados (redes de seguridad, barandillas, pasarelas y líneas de vida), con las siguientes indicaciones: Redes de seguridad: Estas se colocarán debajo de la zona de trabajo y de circulación y la altura máxima de caída no será superior a 6 m. La superficie o zona de la cubierta protegida por la red debe estar permanentemente acotada y delimitada para impedir que se pueda circular por zonas no protegidas. Es necesario comprobar periódicamente el posible deterioro de las redes por estar a intemperie, y se aconseja en cualquier caso sustituirlas cada año.

Barandillas: prever en los mismos puntos de anclaje permanentes de los montantes soporte de las barandillas en el perímetro de los tejados de los edificios, naves, etc. Éstas serán de material rígido con resistencia mínima de 150 Kg/m, altura no inferior a 0'9 m y rodapié de 30 cm. de altura.

Pasarelas de circulación de aluminio o madera: utilizarlas para no pisar directamente sobre las cubiertas no transitables. Las que se usen deben estar diseñadas para ser ensambladas progresivamente a medida que se avanza y ser desplazadas sin que el trabajador se apoye directamente sobre la cubierta.

Las pasarelas de aluminio se pueden instalar de las siguientes formas: pasarelas paralelas a la pendiente de la cubierta; pasarelas perpendiculares a la pendiente de la cubierta; solas o ensambladas de forma combinada perpendiculares y paralelas; o montadas directamente sobre las vigas.

Pasarelas de madera: se sitúan perpendicularmente a la línea de máxima pendiente y descansan sobre las escaleras o pasarelas con traviesas entre dos listones o traviesas consecutivas. Cada camino para circular está formado como mínimo por dos pasarelas de circulación.

Proporcionar instrucciones a los trabajadores sobre la instalación de las líneas de vida y las tareas en las que deben usarse.

2) Escaleras de mano

Características:

- Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes, estarán sujetas para evitar su caída.
- Deberán sobrepasar al menos en 1 m. la altura a salvar y no ser de altura superior a 3 m.



- En caso de ser de tijera deben tener zapatas antideslizantes y tirantes de seguridad.
- Si son de madera deberán estar compuestas de largueros de una sola pieza y con peldaños ensamblados (nunca clavados).
- Condiciones de uso:
 - La separación entre la pared y la base debe ser igual a $\frac{1}{4}$ de la altura total.
 - No pasar nunca desde una escalera de mano a un estante, plataforma.
 - No utilizar las escaleras de tijera como escaleras de apoyo.
 - No colocar la escalera frente a puertas que pueden ser abiertas inesperadamente.
 - Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.
 - No se debe intentar alcanzar lugares alejados de la escalera cuando se trabaja sobre ella, lo seguro y correcto es desplazar la escalera.
 - Deberá comprobarse siempre que la escalera esté bien sujeta y estable. La base de la escalera deberá quedar sólidamente asentada formando aproximadamente un ángulo de 75° con la horizontal.

Prohibiciones de uso:

- No subir nunca más arriba del penúltimo peldaño.
- No utilizar la escalera para aquellos fines para los cuales no ha sido diseñada, como el transporte de material, utilización como pasarela o andamio, etc.

3) Andamios de borriquetas.

Características:

- Tendrán una altura máxima de 1,5 m., y la plataforma de trabajo estará compuesta de tres tablones perfectamente unidos entre sí, habiéndose comprobado, previo a su ensamblaje que no contengan clavos y se hallen en buenas condiciones.
- La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.

4) Material y herramientas para el desarrollo de los trabajos.

Para evitar la caída de herramientas y material a niveles inferiores será necesario establecer una serie de medidas preventivas, entre las que se incluyen:

- Informar y formar a los trabajadores en el manejo de herramientas, equipos y utillajes. Prohibir la eliminación o manipulación de resguardos de seguridad.



- Utilizar las herramientas y equipos adecuados para cada labor y no tratar de sobrepasar las prestaciones indicadas por el fabricante.
- Poner a disposición de los trabajadores equipos seguros, con marcado CE o adecuados a la normativa vigente.
- Proporcionar a los trabajadores guantes que mejoren el agarre cuando sea necesario.
- Seguir las normas de conservación y mantenimiento indicadas por el fabricante en todas las herramientas y equipos.

Así mismo, para evitar la posibilidad de recibir golpes y cortes por el uso de herramientas o proyección de fragmentos de material, deberán tenerse en cuenta las siguientes medidas:

- No sobrepasar las prestaciones indicadas por el fabricante para las herramientas, utillajes y equipos.
- Seguir las instrucciones de utilización, conservación y mantenimiento del fabricante.
- Adquirir equipos de trabajo con marcado CE o adecuadas al RD 1215/1997. Poner a disposición de los trabajadores máquinas y equipos que cumplan las reglamentaciones vigentes que les afecten según tipo.
- Proporcionar los equipos de protección individual necesarios y adecuados, con marcado CE: guantes con protección ante riesgos mecánicos y anti-corte por impacto.
- Informar y formar a los trabajadores en el manejo de herramientas y elaborar instrucciones.
- Utilizar las herramientas de corte con el filo adecuado y cuando sean de recorrido, éste debe hacerse en dirección contraria al cuerpo.
- No portar las herramientas en los bolsillos, utilizar cinturones portaherramientas.
- No eliminar ni manipular bajo ninguna circunstancia los resguardos.
- Proporcionar a los trabajadores gafas de protección adecuadas y con marcado CE, para evitar pequeñas lesiones oculares o faciales debidas a la proyección de partículas metálicas mientras se realizan tareas como el corte de cables o tubos.
- Uso de guantes con propiedades antiimpactos, adecuados y con marcado CE, y ropa de trabajo adecuada y con marcado CE.



A5. 5. Medidas Alternativas de Prevención y Protección.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, podrá determinar medidas de prevención y protección complementarias cuando aparezcan elementos o situaciones atípicas, que así lo requieran.

A6. MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN DE ICT.

A6. 1. Medidas de Prevención y Protección.

Finalizada la ejecución de la obra, durante la ejecución posterior de trabajos de mantenimiento y reparación de la instalación, se deberán tener en cuenta las mismas medidas preventivas y de protección descritas en los párrafos anteriores para los trabajos durante la ejecución de la obra, en la medida en que sean de aplicación en función de los riesgos de cada actividad.

Se deberán tener en cuenta todas las disposiciones legales mencionadas anteriormente, que sean de aplicación para estos trabajos.

A6. 2. Elementos de Prevención y Protección que han de quedar fijos en la edificación.

En la edificación objeto de este proyecto se dejarán instalados los siguientes elementos:

- Punto de sujeción de seguridad junto a la ubicación de los sistemas de captación, para que los operarios puedan realizar las labores de mantenimiento pertinentes.

A7. OTRAS CONSIDERACIONES.

A7. 1. Primeros Auxilios

Se dispondrá de un botiquín cuyo contenido será el necesario para la cura de pequeñas heridas y primeros auxilios de acuerdo con la normativa en vigor.

Al inicio de la obra se deberá informar de la situación de los distintos centros médicos a los que se deba trasladar a los posibles accidentados. Es conveniente disponer en la obra, y en un lugar bien visible, de la lista de teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc, para garantizar el rápido traslado de los posibles accidentados.



A7. 2. Servicios de Prevención.

Serán los generales de la obra sin que sea necesario establecer ninguno específico para la obra de instalación de la ICT.

A7. 3. Comité de seguridad e higiene.

Será el de la obra sin que sea necesario establecer ninguno específico para la obra de instalación de la ICT.

A7. 4. Instalaciones médicas.

Serán las generales de la obra sin que sea necesario establecer ninguna específica para la obra de instalación de la ICT.

A7. 5. Instalaciones de higiene y bienestar.

Serán las generales de la obra sin que sea necesario establecer ninguna específica para la obra de instalación de la ICT.

A7. 6. Plan de Seguridad e Higiene

Será el general de la obra al cual se incorporará este estudio específico de la instalación de ICT.

En Béjar, Julio de 2017

Firmado:

Ana María Hernández García

ANEXO III



ANEXO III. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

A1. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS Y SU CODIFICACIÓN.

En este proyecto de ICT, todos los residuos generados son del tipo contemplado en el capítulo 17 “Residuos de construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)” de la lista europea de residuos publicada en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero (BOE 19/02/02) y en la corrección de errores de la misma (BOE 12/03/02).

Su clasificación y estimaciones se indican a continuación:

Tipo Primas 63 mm + Arqueta	Residuo	Código	Densidad kg/m ³	Volumen m ³	Peso T.m
	Hormigón y Loseta	170107	900	0,9695	0,872
	Tierra Sobrante de relleno	170504	1100	1,1295	1,253
	Tubos PVC	170903	750	0,00055	0,04125
TOTAL RESIDUO GENERADO CONSTRUCCIÓN DE ARQUETA Y PRIMA CÓDIGO 170107				0,9695	0,872
TOTAL RESIDUO GENERADO CONSTRUCCIÓN DE ARQUETA Y PRIMA CÓDIGO 170504				1,1395	1,253
TOTAL RESIDUO GENERADO CONSTRUCCIÓN DE ARQUETA Y PRIMA CÓDIGO 170903				0,00055	0,04125
TOTAL RESIDUO GENERADO PARA ELIMINACIÓN EN VERTEDERO				2,10955	2,16625

A2. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.

Al ser muy pequeño el volumen de residuos generados se dispondrán, bolsas de transporte de 1 m³ en las cuales se colocarán los residuos según los tres tipos identificados, sin mezclarse, al lado de la Obra para ser retiradas por camión al vertedero.



A3. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERAN EN LA OBRA.

Las tierras resultantes de la realización del prisma, al ser de tipo clasificado, pueden ser reutilizadas en el cierre del mismo siendo el volumen sobrante, ya calculado, el que queda como residuo generado.

El resto de los residuos, hormigón y tubos no serán reutilizados por lo que se procederá al traslado al vertedero.

A4. MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS, SEGÚN EL R.D. 105/2008 ARTÍCULO 5, PUNTO 5.

Tal y como se ha indicado anteriormente, se ha procedido a la separación de residuos según su naturaleza en los tres tipos antes enumerados.

Se ha procedido a reutilizar uno de los tipos de residuos generados, tierra, que se ha utilizado para el relleno.

Los residuos sobrantes se han clasificado de forma separada y dispuestos en bolsas especiales se trasladarán al vertedero.

Como puede verse en el Punto 1, los pesos de los mismos son muy inferiores a los máximos que determina el RD 105/2008 artículo 5, punto 5, siendo entregados, debidamente clasificados y separados, al Gestor de Residuos para su traslado al vertedero.

A5. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

No es necesaria, en este proyecto, la existencia de instalaciones para almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones no se requiere la redacción de un pliego de prescripciones técnicas.

Simplemente es necesario señalar que las bolsas a utilizar para el almacenamiento y transporte de los residuos generados deberán satisfacer, al menos:

- Bolsas de 1 m³ de capacidad.
- Dotadas de asas para su manejo y carga mediante grúa.
- Su resistencia deberá ser tal que soporten sin romperse un contenido de peso 2 Tm por m³.
- El tejido tendrá una composición porosa que impida la salida de partículas de los materiales a transportar arena, polvo o tierra.



En Béjar, Julio de 2017

Firmado:

Ana María Hernández García

ANEXO IV



ANEXO IV. BIBLIOGRAFÍA

[1] España, "Real Decreto 346/2011, del 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones," 2011.

[2] España, "Orden ITC/1644/2011, del 10 de junio, por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo," 2011.

[3] España, "Proyecto-Guía de ICT, Según Real Decreto 346/2011, y Orden ITC/1644/2011, del 10 de junio." Material no publicado, 2011.

[4] José Torreblanca González, "Infraestructuras de Telecomunicaciones en Edificación." Material no publicado, 2012.

[5] (2014). *Catálogo Televés 2013/2014*. Disponible:
https://www.televes.com/sites/default/files/catalogos/catalogo_2013_2014.pdf.

[6] (2015). *TELEVÉS - Tarifa de precios 2015*. Disponible:
<http://covama.es/catalogo/televes-tarifa-precios-2015/>.

[7] Luis Miguel Cerdá Filiu, Tomás Hidalgo Iturralde, "3.5.5. Multiconmutadores (multiswitch)," en *Procesos en Instalaciones de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones*, 1ª Edición ed. Paraninfo Ediciones, 2015.

[8] (). *Catálogo. Multiconmutadores para la recepción y distribución de TV vía satélite digital y analógica. Desde los equipos más simples para las instalaciones individuales hasta los equipos en cascada para las grandes instalaciones*. [Multiconmutadores]. Disponible:
http://www.alcad.net/es/productos/recepcion_y_distribucion_de_senal_tv_catalogo_grupos.php?grupo=7.

[9] (2015). Alcad. Tarifa de precios de 2015. Disponible:
<http://www.hiperantena.com/catalogo/catalogo-alcad-2015-Tarifa2015.pdf>.

En Béjar, Julio de 2017

Firmado:

Ana María Hernández García

ANEXO V



ANEXO V. CONCLUSIONES Y AGRADECIMIENTOS.

Los objetivos de este proyecto eran:

1. La realización de un proyecto de Infraestructura Común de Telecomunicaciones convencional, incluyendo los cálculos oportunos y comprobando que las soluciones cumplen con los valores establecidos por el reglamento.
2. El estudio de un Sistema de Parabólica Abierta, lo cual incluye una instalación distinta a la convencional, utilizando LNB's Quattro para las antenas parabólicas y multiconmutadores para la distribución de las señales. También se ha comprobado que los valores de señal en las tomas se ajustan a los del reglamento, al igual que se hacía con la convencional.

Se han realizado dos instalaciones paralelas, es decir, dos instalaciones que no se podían instalar a la vez, para que con la segunda se resolvieran algunos de los problemas que planteaba la primera. Estos problemas que se solventarían con la instalación de Parabólica Abierta y que no lo haría la convencional son:

- Que los LNB convencionales, que se suelen usar en la mayoría de las instalaciones comunitarias de satélite, solamente pueden transmitir una cuarta parte de los canales disponibles. Este hecho provoca que, aunque haya una instalación de satélite comunitaria en un edificio, muchos de los vecinos prefieran instalar una parabólica individual en su vivienda y así recibir todos los canales contratados. Los LNB Quattro y los multiconmutadores en cascada en cada planta que se plantea en la instalación de Parabólica Abierta permiten la distribución de las 4 polaridades, o lo que es lo mismo, que en cada una de las tomas se puedan ver el 100 % de los canales contratados.
- El hecho de utilizar antenas individuales provoca un gran impacto visual en las fachadas de los edificios, además de que algunos de los ayuntamientos prohíben su instalación. La instalación con Parabólica Abierta permite que todos los vecinos que pertenezcan a un edificio con instalación satélite comunitaria puedan disfrutar de todos los canales contratados, por lo que no verán necesaria la instalación de una antena parabólica individual, lo que también contribuye a que se ahorren dinero.

La instalación de Parabólica Abierta no solo aporta ventajas, ya que si esto fuera así se podría encontrar en todos los edificios, pero no es así, de hecho después de haber podido hablar con técnicos en telecomunicaciones se ha deducido que en casi ningún edificio se instala.



Este hecho provoca una inquietud que se ha intentado estudiar y explicar a partir del presupuesto de las dos instalaciones detalladas en este proyecto. Cabe destacar la diferencia que hay entre ambos, siendo la instalación con multiconmutadores (Parabólica Abierta) mucho más cara que la convencional.

Instalación convencional: 38.849,08 €

Instalación con multiconmutadores: 55.184,257 €

Ésto ayuda a entender por qué estas instalaciones son tan inusuales. Los dispositivos necesarios para ponerlas en marcha resultan tan caros, que las promotoras de edificios deciden no instalarlas para reducir los costes. No obstante, tal y como se comenta en el apartado de observaciones del Anexo I, una inversión inicial ayudaría a reducir los problemas futuros de los propietarios a la hora de tener que instalar una antena particular, o incluso un coste mayor si se superara el máximo de antenas en la fachada regulado por el ayuntamiento de la localidad, o si 1/3 de los vecinos quisiera tener una instalación de satélite común, en cuyo lugar se debería instalar una común con todo lo que ello conlleva.

VALORACIÓN PERSONAL Y AGRADECIMIENTOS

Mi opinión respecto a este proyecto es que me ha resultado muy interesante e innovador. Desde el primer momento, el tutor me motivó para realizar no sólo un proyecto de Instalación de Telecomunicaciones, sino investigar un poco más allá y estudiar distintas posibilidades, poco conocidas, para resolver problemas que se plantean con este tipo de instalaciones en la actualidad.

He de reconocer que la información acerca de las instalaciones con multiconmutadores es bastante escasa, y la poca que hay no brilla por ser demasiado clara y concisa. A pesar de ello hemos logrado hablar con dos técnicos especializados en telecomunicaciones, que nos han ayudado a la hora de aclarar ciertas dudas y poder llevar a cabo los cálculos.

Quedo muy agradecida a mi tutor José Torreblanca por su apoyo y paciencia. A mi familia y mi chico por creer en mí siempre. A mis compañeros Cristina y Nacho por estar siempre ahí.



En Béjar, Julio de 2017

Firmado:

Ana María Hernández García

